

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
Pedagógiai-Pszichológiai
Szakcsoport Könyvtára

**A GIMNÁZIUMI KÉMIAI GYAKORLATI ÓRÁK VEZETÉSÉNEK
SZAKMÓDSZERTANI KÉRDÉSEI**

D/3



Bölcsészdoktori értékesítés

**A Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karához
benyújtja**

Bicsók Ferencné

egyetemi adjunktus

1958.

6182.

TARTALOM

BEVEZETÉS	1.
1/ HAZAI KÖZÉPISKOLÁINK KÉMIA TANÍTÁSÁNAK TÖRTÉNETE KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TANULÓK GYAKORLATI FOGLAL- KOZÁSÁRA	5.
2/ KÉMIAI GYAKORLATOK A POLITECHNIKAI KÉPZÉS SZOLGÁLATÁBAN.	26.
3/ A GYAKORLATOK CÉLJA, FELADATA, JELENTŐSÉGE	38.
4/ AZ ANYAG KIVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI	47.
5/ A GYAKORLATI ÓRÁK SZERVEZÉSE ÉS VEZETÉSE	54.
a/ A gyakorlatok előkészítése.	55.
b/ A tanulók munkája	59.
c/ A tanár feladatai	65.
6/ IRODALOM	72.

BEVEZETÉS

Általánosan művelő középiskolánk, a gimnázium célja és feladata a multhoz viszonyítva alapvetően megváltozott. Ennek oka elsősorban társadalmi rendszerünkben és termelési viszonyainkban bekövetkezett változásban, továbbá abban keresendő, hogy századunkban a technika óriási fejlődésének következtében, az általános műveltség új elemmel, a technika ismeretével gazdagodott. Mindez az általánosan művelő iskolák tantervi anyagának bővítését igényelte. Igaz ugyan, hogy a technikai jellegű művelődési anyagnak a gimnáziumi tantervbe való felvétele a szocialista társadalmi rend létrejötte előtt, a 19. század második felétől kezdve többé-kevésbé megvalósult, az akkori gimnáziumok kapui azonban a társadalomnak csak egy kis rétege számára állottak nyitva.

Mai gimnáziumainkban más a helyzet. Számuk jelentős emelkedésével, sokkal szélesebb népréteg - a dolgozók gyermekei - részére biztosítja az általános műveltséget.

A gimnázium mai célkitűzése szerint:

"... nevelje tanulóit a Párt és a munkáosztály, egész dolgozó népünk érdekeit odaadón szolgáló, haszaszerető, szocialista emberekké, ennek megfelelően adjon marxista-leninista szellemű általános és politechnikai műveltséget és sok-

oldali képzést, formálja tanulói kommunista világnézeti és erkölcsi tulajdonságait. A gimnázium egyrészt előkészít az egyetemekre és főiskolákra, másrészt alapot ad a termelő munkába való gyors felkészülésre, valamint adminisztrációs és egyéb munkakörök betöltésére." /1/

A célkitűzésből világosan kitűnik, hogy a gimnáziumoknak nemcsak szellemi, hanem fizikai munkára is nevelni kell az ifjúságot, akik a technika mai fejlettségének megfelelően, majd építően és alkotóan be tudnak kapcsolódni a termelő munkába. A gimnáziumoknak tehát ma már az általános műveltség szerves részét alkotó technikai műveltséget is kell nyújtania, amely az ugynevezett politechnikai oktatás-nevelés, illetve képzés formájában realizálódik. E feladat megvalósítása érdekében a határozat óta több konkrét intézkedés történt, amelyek mindegyike - végső fokon - , az iskolai munka gyakorlatibbá tételét szolgálta.

Ilyen fontos lépés volt a természettudományos tantárgyak - fizika, kémia, biológia - tanításában, a gyakorlati órák bevezetése.

Az Oktatásügyi Minisztérium 1955-56. tanévben kiadott utasítása szerint: "... a gimnáziumi általános képzésben^a politechnikai oktatás elemeinek megvalósítása érdekében szükséges fizikából, kémiából és biológiából gyakorlati órák bevezetése." /2/

Az idézett utasítás szerint a tanítási órák mellett tartandó gyakorlati órákat, csak a kijelölt "kísérleti" isko-

lák reális tagozatában kellett kötelezően megtartani /I. o. heti 1 óra, II. o. heti 1/2 óra, III. o. heti 1/2 óra/. A gyakorlati oktatás eme új formájába azonban országsszerte sok más iskola is bekapcsolódott és az adottságnak megfelelően igyekezett az Oktatásügyi Minisztérium által megjelölt gyakorlati anyagot megvalósítani.

Az illetékes felsőbb szervek /Középiskolai Vezetőbizottság, Központi Pedagógiai Továbbképző Intézet/, a szakfelügyeleti hálózaton keresztül, tanfolyamokon, a tanárok továbbképzése kapcsán, igyekeztek a meginduló munkában elvi és gyakorlati irányítást adni.

A gyakorlati órák vezetéséhez nagy segítséget adott az 1956-ban megjelent "Utmutató" c. kiadvány /3/, amely a gyakorlatok anyagának részletes leírása mellett, a gyakorlati órák megszervezésével, vezetésével kapcsolatos alapvető módszertani kérdésekben is utmutatásul szolgált.

Ezek az intézkedések - a helyi tanácsai szervek, az iskolák szülői munkaközösségeinek főként anyagi támogatása -, nem utolsó sorban a tanárok lelkes munkája, már a kezdet éveiben is sok szép eredményt hoztak. Sok helyen még a gyengébb szertári felszerelés mellett is sikerült a gyakorlati órákhoz szükséges feltételeket biztosítani. A tanulók szívesen, örömmel dolgoztak, és ahol a tanár kellő módszertani ismerettel és következetesen vezette a foglalkozásokat, ott a tanulók elméleti tudása biztosabbá vált, manuális készségük fejlődött, közelebb jutottak az iparban megvalósuló termelési folyamatokhoz és nem utolsó sorban komoly lépést tot-

tek előre, az önálló munka felé.

Természetesen a pozitívumok mellett jelentkeztek a nehézségek is. Az anyagi feltételek hiányosságaitól eltekintve, ezek forrása főként a módszerbeli bizonytalanságban rejlik. Annak ellenére, hogy a gyakorlati órák bevezetése óta immár a harmadik év vége felé közeledünk, nem állíthatjuk, hogy az óravezetés sajátos munkamódszere mindenütt egységesen és helyesen valósulna meg, és hogy a gyakorlati órák valóban **s z e r v e s** részévé váltak volna a kémia tanítás körében folyó oktató-nevelő munkának. Annál azonban megállapítható, hogy az órák eredményességét biztosító mozzanatok, mint pl. a tanulók előkészítése, munkájuk elbírálása, valamint az óra szervezése és vezetése tekintetében az általános elvek kialakultak. Azonban tovább kell elemeznünk mind a gyakorlati munka **c é l j á t**, mind a belőle fakadó **t a r t a l m i**, de főként **m ó d s z e r t a n i k é r d é s e k e t**, annak érdekében, hogy a gyakorlati órákban rejlő oktató-nevelő feladatokat minél tudatosabban, tökéletesebben valósítsuk meg. E szerény tanulmány is ezt a feladatot tűzi ki célul.

1/ HAZAI KÖZÉPISKOLÁINK KÉMIA TANÍTÁSÁNAK TÖRTÉNETE, KÖLÖNÖS TEKINTETTEL A TANULÓK GYAKORLATI FOGLALKOZÁSAINA

A tanulók gyakorlati munkája nem új elem a kémia tanításában. A középiskolák tantervi anyagának, a tanítási módszerek alakulásának tanulmányozásából kitűnik, hogy a 19. század utolsó éveiben egyes hazai középiskolánk kémia tanításában is jelentkezik és egyre nagyobb teret hódít a tanulók gyakorlati foglalkoztatása. A kezdet nehézségéből, a pedagógiai felfogásból, végső fokon pedig az akkori társadalmi rendből fakadó nehézségek ellenére, egyes kiváló pedagógusok eredményesen dolgoztak. Felismerve a tanulók aktivitásában, az önálló munkában rejlő nagy oktatási, illetve nevelési lehetőségeket, igyekeztek azt minél jobban kiaknázni, így olyan módszerrel tanítani, hogy a legnagyobb eredményt ériék el. Munkájukból ma is sokat tanulhatunk.

Abból a célból, hogy megismerjük a múlt követendő példáit és hogy összefüggésben lássuk a kémia tanítással kapcsolatos elgondolásokat, a fejlődést elősegítő vagy sokszor gátló körülményeket, a módszerek alakulását, vázlatosan vizsgáljuk meg hazai középiskoláink kémia tanításának történetét.

Ismeretes, hogy a természettudományos tárgyak közül, a kémia volt az, amelynek tanítása legutoljára kapott helyet a középfokú oktatásban. Ennek oka részben az volt, hogy a kémia mint tudomány is, elég későn, csak a 18. szá-

ad második felében kezd fejlődésnek indulni, másrészt eredményei lassan és kezdetben zavaros felfogásban kerültek be az iskolába.

Még 1775-ben is csak a fizikai és természetrajzi tárgyak keretében tanítottak kevés, kémiai jellegűnek mondható ismeretet, amelyek azonban egyáltalán nem tükrözték a kémiának tudománnyá való alakulását és az alkemista múlt tudománytalan, misztikus elképzeléseiből való szabadulását.

COMENIUS fizika könyvében a következő kémiai vonatkozású részek olvashatók:

"A lényeket alkotó tulajdonságok, amelyek a három alapelv; az anyag, a fény és a szellem első keveredéséből származnak, háromfélék: a vízenyősség, amelyet a kémikusok mercuriumnak neveznek, továbbá az olajszerűség, amelyet kénnek hívnak és a szilárdság, amelyet sónak mondanak. A kén tűzzel kevert anyag, a mercur semmi egyéb mint az anyaggal egyesült szellem. Ezeket a neveket azonban nem szabad felcserélni a földből kiásott só, kén és higany nevével. Ezeknek ugyanis kevert testek, a tulajdonságok pedig magukban nem láthatók, csak képzelet útján idézhetők fel. Minden testben benne vannak, amint a kémikusok igazolni tudják, amikor egyes testekből vízenyős és olajos alkatrészeket választanak el és ekkor visszamarad a hamu, azaz só."

"A fémeket a tűz létesíti. Azonban a gőzökből is lesznek fémek, amit az égből hullott vasdarabok igazolnak. Az ásványokban rejlő erőt természeti szellemnek /spiritus naturalis/ nevezzük. Ez annyiféle, ahányféle ásvány van. Más ugyanis a só szelleme, más a vitriolé, mágnesé, vasé." /4/

Az 1777-ben kiadott Ratio Educationis ugyan hangsúlyos-

és a természettudományos ismeretek - köztük a kémia tanítását - is a középiskolában, azonban az ugynevezett latin vagy grammatikai iskolák mindhárom osztályába bevezetett természetrajz c. tárgy keretében igen kevés kémiai jellegű anyagot tanítottak. Mindössze a harmadik osztályban tárgyalt ásványtanhoz kapcsolódott némi kémiai anyag: különféle sók, gyanták és kőszénféleségek, föld és kőneműek, drágakövek, félfémek, fémek, ércek, kővületek, különös tekintettel a haszálakra.

Az első Ratio és az utána következő időben a középiskolában tanított tárgyak - ezen belül még a természettudományos tárgyak között is - a kémiának alárendelt szerep jutott. Ez az alárendeltség sokáig megnyilvánult mind a tantervi anyag kiválasztásában, mind annak tanítására irányított figyelemben. Még a 19. század elején is, amikor pedig a kémia mint tudomány, jelentős eredményeket mutatott fel, iskolai tanítása mindig háttérbe szorult. A tudomány fejlődése a társadalom szükségletének mértékében azonban, ha kezdetben lassan is, de szükségszerűen magával hozta a kémiának a középiskolák tantervébe való térhódítását. Az 1848-ban kiadott rendeletben "Oktatási és fegyelmi szabályok a budai és pesti középiskolák számára", a kémia is szerepel a tantárgyak között a legfelső /bölcseleti/ osztályban. A rendelet azonban a politikai események miatt nem valósulhatott meg.

1850-ben a szabadságharc leverése után, hazai iskoláinkra is kötelező "Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Österreich" alapján a különböző típusú közép-

iskolák fizika anyagának felsorolásában a korábbiaknál több alapvető kémiai ismeretet találunk, bár a kémia még mindig nem önálló tárgy az iskolai tárgyak között.

A kémiának az iskolában való lassu térhódítása azonban kitűnik abból, hogy 1862-ben megjelennek az első kémia tankönyvek. SAY MÓRICZ: Vegytan alapvonalai, KRUESZ KRIZOSZTON: Vegytani adatok, pótléku! Subic természettanához, a gimnáziumok és a reáltanodák felső osztályai számára.

A tankönyvek az anyagot kísérletek nélkül, deduktív módszerrel dolgozták fel. Joggal gondolható, hogy a tanárok ehhez hasonló módon tanítottak. Csak néhány lelkesebb kémia-tanár - mint arról GRABOVCSKY CAMILL irásában olvashatunk - próbál a tanítási órákon kísérleteket bemutatni. Így pl.:

GSZABÓ JÓZSEF, aki 1855-től tanított kémiát a budapesti II. kerületi Toldy Ferenc reáliskolában "...asokat a tanulókat, akik a kémiával szorosabb kapcsolatban álló pályára készültek, analitikai munkákkal is foglalkoztatta."

A tankönyvíró SAY MÓRICZ pedig "...egyrészt a tanulmányok előmozdítása, másrészt a szabad időben való foglalkoztatás céljából, már kezdetben megvalósította a kémiai gyakorlatokat.

HANKÓ VILMOS szintén felismerte a kémiai gyakorlatok jelentőségét. Délutánonként tartott "munkaórákat". A kémiai gyakorlatok szerepét ő egyfelől a tanterv hiányosságainak pótlásában, másfelől a tanulók tárgy iránti érdeklődésének felkeltésében látta. /5/

A kivételek mellett azonban a tanárok többsége kísérletek nélkül dogmatikus módon dolgozta fel a tanítás anyagát.

A tanítás eszköze a tankönyv, esetleg jegyzet, a leírás és a szivacs. A tanítás módszere hasonló ehhez, ahogyan a tanár az egyetemen vagy a középiskolában tanult.

A kémia² középiskolai fokon való önállócodása, valamint a tanítás módszerének fejlődése szempontjából haladást jelentett az EÖTVÖS-féle középiskolai reform /1868/. A kémia a "Kisgimnázium" tantervében külön célkitűzéssel, önálló tárgyként szerepelt. Igaz ugyan, hogy az önállóság csak részben valósult meg, amennyiben az anyag egy részét a Természettan című tárgy anyagához kapcsolták, másik része azonban "Vegytan" megjelöléssel külön tárgy, amelynek feldolgozására vonatkozóan az utasítás "a kísérletekkel történő felvilágosítás" módszerrel írja elő.

Miután a kémia² középiskolában - legalábbis részben - önálló tárggyá lett és már a II. Ratio /1866/ később EÖTVÖS reformja /1868/, majd PAULER TIVADAR minisztersége alatt 1871-ben végrehajtott módosítás alapján készült tantervek is rámutatnak a szemléltetés, kísérletezés fontosságára, az addigi dogmatikus kémia tanítást kezdi felváltani a kísérletező, demonstráló módszer /6/. A módszernek ilyen irányú fejlődése azonban a reaktantárgyakkal viszonyítva sokkal lassabb ütemű. Kevés volt a megfelelő szaktanár, akiktől a módszer tökéletesítése, továbbfejlesztése várható lett volna.

A tankönyvíró BALÓ MÁTYÁS sem tartozott minden tekintetben a kevesek közé, aki pedig "Vegytan alapelvei" című könyvében követelményként tárja a tanár elé, hogy a tanításban "... általánosan ismert könyvekből kiindulva írja le előbb a legegyszerűbb testeket és fokom-

ként haladjon a nehezebb tárgyakhoz, az elméleti tanokat közbeecsatolva." Ugyancsak ő volt az első tankönyvíró, aki azt hangoztatta: "a tudományokba való bevezetésnek nem szabad túlterjedni annak alapvető igazságain, keresendő a mindennapi tapasztalatoknak kapcsolata a tudományos felfogással. Ezentúl nem szabad az első oktatásnak terjednie és mindast kísérleti úton, a hipotetikus fogalmak teljes mellőzésével kell megfoghatóvá tenni." /7/

A tartalmában ma is helytálló elvek hangsúlyozása ellenére azokat maga BALÓ sem mindenben követte. Könyve német mintára készült és bár a korabeli tankönyvekhez /SAY könyve 379 oldal, LÖNGYELÉ 417 oldal/ viszonyítva csak 239 oldal terjedelmű volt, lényegében sok jelentéktelen vegyületet, lényegtelen előállításmódokat tárgyalt.

A kísérletekre épített tanítás kívánalmát a minisztérium is helyesnek ítélte, ami abból tűnik ki, hogy az iskolák számára rendeletben írta elő a beszerezendő kémiai eszközöket. Azonban, hogy a megvalósulás milyen lassu ütemű lehetett, arra HERENCZ ANTAL pesti piarista gimnáziumi tanár panaszából is következtethetünk, aki a vegytani előadóterem hiányáról, a kísérletekre fordítható csekély összegről és egyéb szertári hiányosságokról tesz említést a Középtanodai Tanárgyűlés egyik szakülésén 1870-ben.

Sajnos sem BÖTVÖS középiskolai reformja, sem az ezt követő 1871-i tanterv - amely a kémiát mint önálló tantárgyat a főgimnáziumba is bevezette -, nem volt maradandó. A tantervszerkesztői, a tanítással foglalkozó pedagógusok egy része és

valószínűleg az ő véleményük alapján a sajtó is, a kémiát nem tartották "erős szellemfejlesztő eszköznek", legalábbis nem annyira "mint a classical nyelv sokoldalúsága." Ugyancsak ebben az időben az a felfogás is uralkodóvá vált, hogy a kémiát szorosabb kapcsolatba kell hozni a természettannal. Az elgondolás alapján véve nem helytelen, azonban a gyakorlatban azt jelentette, hogy a kémia anyaga ismét minimálisra csökkent. Hozzájárult a kémia másodrangúvá tételéhez az a körülmény is, hogy a tankönyvek nagy része mind tartalmi, mind módszertani tekintetben sok helytelen, sőt téves felfogást tartalmazott. THAN KÁROLY - akit az Országos Központ-tási Tanács tíz tankönyv bírálatával bízott meg - mindössze két könyvet talált az iskolai tanításhoz megfelelőnek.

TRITFORT ÁGOSTON minisztersége alatt 1879-ben kiadott gimnáziumi tanterv és a hozzátartozó utasításokból kitűnik, hogy a kémiának mint önálló tárgynak tanítása megszűnt a középiskolában. /8/

Az első középiskolai törvény /1883/, amely^a céljuk és működésük tekintetében igen eltérő középiskolákat közös célban egyesítette - habár hangsúlyozta a "reális tanszakok jelentőségét" - a tantárgy felosztásban mégis a humanisztikus jelleget juttatta érvényre. /9/ A gimnáziumi tárgyak felsorolásából látható, hogy a kémia a gimnázium alsó tagozatában az ásványtan, a felső tagozatban pedig a fizika mellett ismét alárendelt szerepben nyert elhelyezést. Helyzetét a nem szakos, sőt a nem egyszer képesítés nélkül működő tanárok nem kielégítő munkája mégjobban súlyosbította. Végül a mi-

nisztárium kénytelen volt a tanárokat rendeletileg kötelezni az önképzésre, sőt a megfelelő vizsga letételére.

Az előzőekben vázolt mélypontról való felemelkedés az 1899-es, majd az 1901-1903-ban kiadott tantervek alapján következett be /10/. Mindez nem véletlen változás, hanem természetes következményként jelentkezett annak a Svéd-, Finn-, de főként Németország felől jött áramlatnak, mely a fizikai munka, illetve a közügyesség fejlesztését egyik legfontosabb iskolai feladatnak tekintette.

Amerikában, Európa országaiban az ipari, kereskedelmi fellendülés az iskolában a kézimunka oktatását, majd a manuális és technikai oktatás megvalósulását eredményezte. Kialakultak az ugynevezett **m u n k a i s k o l á k** /Arbeitschule/, amelyekben elsősorban a gyakorlati munkát tekintik főfeladatnak, míg a szellemi munkát másodrangúnak.

KERSCHENSTEINER, DEWEY, FERRIERE, GAUDIG és követői ha a részletkérdésekben nem is, de abban megegyeztek, hogy a gyakorlat, a munka elsőrendű, míg a szellemi munka csak másodrangú legyen az iskolai munkában. Az új felfogás a tanulók öntevékenységet hangsúlyozta. Az alapjában véve helyes gondolatból azonban az első világháború és az azt követő társadalmi és gazdasági nehézségek hatására szélsőségesebb elgondolások születtek, /élményiskola, termelő iskola, életiskola, stb./.

/11/

Szerencsére a hazánkba is korán eljutott "munkaiskolamozgalom" nem eltorzított formában jelentkezett. Hatására kezdetben magániskolák, majd az Arbeitschule-höz hasonló polgári iskolák és főként a reál- és kereskedelmi iskolák

törekedtek arra, hogy a tanítás módszerében a gyakorlatias-
ság és a tanuló tevékeny munkálkodása megvalósuljon. Ennek
tulajdonítható, hogy már 1886-ban a reáliskolák tantervében
a kémia ismét önálló tantárgyként szerepel, és pedig az IV.-
V. osztályban heti két órában és a VI. osztályban heti 3
órában.

Az említett reáliskolák tantervében a vegytan tanítás
célja: "bemutatott kísérletek alapján az elemek, fontosabb
fegyületeknek, valamint a nevesetesebb kémiai fogalmaknak
és tüneményeknek ismertetése". Az utasítás szerint "az egye-
dül helyes módja a kémia tanításának, mely a célszerűen
alkalmazott kísérletekre van alapítva"/12/. A tanítás sikere
érdekében pedig

"Kíváncsok, hogy azon ifjaknak, akik behatóbban óhaj-
tanak a vegytannal megismerkedni, már a IV. osztály-
ban adassék alkalom, hogy a tanár felügyelete alatt a
laboratóriumban a szükséges bevezető gyakorlatokat vé-
gezhessek, az V. osztályban pedig egyszerűbb minőség-
ű analysisek megoldásával foglalkozhassanak. A VI.
és VII. osztályban a gyakorlatok kiterjeszthetők né-
hány legegyszerűbb térfogati- és súlyelemzésre, vala-
mint egyszerűbb készítmények előállítására is...

... ezért kell, hogy minden reáliskolának legyen labora-
tóriuma, habár a legegyszerűbben volna is berendezve.
A gyakorlatoknál a legnagyobb gond arra fordítandó, hogy
a tanuló minden egyes kísérlet véghezvitele előtt tö-
kéletesen tisztában legyen az elérendő céllal és a kö-
vetendő módszer lényegével."

Ugyancsak ebben az időben vezették be a kémiai gyakor-
latokat a kereskedelmi iskolákba "Vegytan és áruvizsgálati
gyakorlatok" címen. A tanuló gyakorlatok céljára sok keres-

kedelmi iskolának önálló, berendezett laboratóriuma volt /13/.

A gimnáziumok 1899. évi tanterve a tanulók tulterhelésére való hivatkozással a vegytant ismét beolvasztotta a növénytan, ásványtan tanításába. A Természettudományok című tárgy keretében a IV. osztályos növénytanban szerepelnek - a biológiai anyag megértésére szükséges - kémiai ismeretek. A VI. osztályban pedig "A szervetlen természet megismertetése. Ásványtan és a már szerzett kémiai ismeretek kibővítése és értelmezése" címen, főként az ásványok és vegyi összetételük megismertetése céljából tanítanak kémiai ismereteket. ^{/14/}Érlelt azonban a kísérletezés, sőt a tanuló gyakorlatok tárgyi feltételeit biztosító rendelkezések is megjelentek /15/. Az idézett útmutatás a kémiai előadó, a "Vegyi Fülke" és "kémiai tűzhely" felszereléséhez nyújtott segítséget, valamint 36 eszközt sorolt fel a tanulók gyakorlati munkája számára. A tárgyi feltételeket igyekeztek megteremtteni, azonban a tényleges gyakorlatok bevezetése a gimnáziumba még sokig elhúzódott.

A fokozatosan nagyobb szerephez jutó iskolai gyakorlatozás ügye felkeltette érdeklődését a THAN KÁROLY szerkesztésében megjelent Magyar Kémiai Folyóiratnak is. A folyóirat mellékleteként megjelent "A qualitativ analysis elemei" és "A quantitativ analysis elemei" című kiadvány nemcsak az egyetemi, hanem a középiskolai kémiai gyakorlatokhoz is segítséget nyújtott. A szerkesztő bizottság részéről további támogatást jelentett NURICSÁN JOZSEF: "Utmutató a kémiai kísérletezéshez" című könyv megjelenésének elősegítése, amely kelendő szakértelemmel, a gyakorlott kísérletező szemével össze-

válogatott több száz kísérletet tartalmazott /16/.

Több nehézség mutatkozott a tanuló-kísérletek összeválogatása körül. Mután ilyen irányu munka még nem volt /HURICSÁN kísérletei csak a tanári bemutató kísérletezésre szolgáltak/, az előírt gyakorlati órákon legtöbb tanár az előadási kísérleteket ismételtette meg a tanulókkal.

A tanulók gyakorlatához anyagot szolgáltató magyar nyelvű munka DOBOS FERENC: "Kísérletek és feladatok a reáliskolai és felsőkereskedelmi iskolai tanulók kémiai gyakorlataihoz" címmel 1900-ban jelent meg. A hagyományos eljárást követve a könyv, főként az egyszerű minőségi analízis köréből merített anyagot. A módszerre vonatkozó megjegyzések azonban sok tekintetben hasonlóak mai elgondolásainkhoz.

A kezdő kísérletezők és a nem vegytan szakos tanárok kaptak segítséget HANKÓ VILMOS: "Hogyan experimentáljunk" című 1902-ben megjelent munkájából. A könyv 192 egyszerű eszközzel végezhető kísérletet ír le, aminek kétségtelen előnye, hogy a kísérletezésben járatlanabb tanárok és a tanulók is könnyen elvégezhetik. A könyv hibája azonban az, hogy néha a kísérleti eszközök egyszerűsége az eredményt veszélyezteteti. Mindamellelt Hankó könyve is előbbre vitte a kísérletes kémia tanítását, valamint a tanuló gyakorlatok ügyét.

Ugyancsak Hankó írt útmutatót a tanárok számára "A kémiai kísérletezés módja" címen, amelyben nemcsak a kísérleti bemutatáshoz, hanem a kémiai holységek berendezéséhez,

eszközök és anyagok beszerzéséhez is hasznos tanácsokat ad.

A gimnáziumok kémia tanítása és a tanuló gyakorlatok bevezetése is, igen elmaradt a reál- és kereskedelmi iskolákétól. A tananyag ugyan fokozatosan kezdett rendszeresebbé válni, de a tárgy sokáig maradt a növénytan és ásványtan alárendeltje.

A világháború és az utána következő évek nyomasztó társadalmi és politikai légköre hatással volt az iskolában folyó munkára is. A korábban meginduló kezdeményezések, az iskola gyakorlatibbá tételét célzó tevékenységek lassan egészen megszűntek. A költségvetés nem biztosított kellő anyagi fedezetet a gyakorlatok megvalósításához. Nem volt kellő számú szaktanár sem. Mindez hosszú ideig gátat vetett a gyakorlati foglalkozások kiszélesedésének.

A középiskolák közül a tanító- és tanítónőképző intézetekben - sajátos célkitűzésüknek megfelelően - nagyobb súlyt helyeztek a tanulók gyakorlati foglalkoztatására a kémia keretén belül is. Az 1925. évi tanterv szerint /17/ az első osztályban heti három órában általános és szervetlen kémiát és ásványtant, a negyedik osztályban pedig heti két órában szerves kémiát tanítottak. Az utasítás szerint az első osztályban heti egy óra, a negyedik osztályban pedig egész évben legalább 20 órát kellett gyakorlatra fordítani.

A gyakorlatok anyaga üvegcső, parafadugó - néhány egyszerű kísérleti készülék összeállítása céljából történő - megmunkálása, hevítéssel kapcsolatban a borszeszgőz kezelése, az

anyagok tisztításának néhány alapvető módszere, fémek, savak jellemző reakcióinak és néhány ásvány meghatározásának vizsgálata. A szerves kémiával kapcsolatban pedig néhány gazdasági és ipari termék vizsgálata, valamint gyártásuk kémiai alapjainak egyszerű kísérletben történő tanulmányozása képezte a gyakorlat anyagát.

A gimnáziumban csak 1927-ben került sor a kémiai gyakorlatok bevezetésére. Az ekkor megjelent Utasítás teljes egészében átvette a reáliskolák kémia tanítására vonatkozó 1912-ben kiadott rendelkezéseket: "Kíváncsok, hogy a fizika és kémia tanításával laboratóriumi gyakorlatok is lépjenek kapcsolatba, amelyek*önként jelentkező tanulóknak alkalmat adnak a legfontosabb és legkönnyebben végezhető kísérletek ismertetésére, az elemi megfigyelések módszereinek közvetlen megismerésére, némi kézügyesség érvényesítésére, sőt fejlesztésére." /18/

Az anyagi és személyi feltételek hiánya következtében azonban a gyakorlatok sem a gimnáziumban, sem a reálgimnáziumban nem váltak általánossá. Kizárólag a gyakorlati életre való neveléssel leginkább foglalkozó reáliskolákban képezték a tanítás kiegészítő részét /19/. A IV.- V.-VI. osztályban a heti két órás gyakorlat anyaga párhuzamosan haladt az elméleti tanítással, mindössze az V. osztályban egészült ki a minőségi és a térfogatos elemzéssel. A megvalósulás azonban még a reáliskolákban sem általános. Az 1932-33. tanévben 114 középiskolából összegyűjtött adat szerint mindössze 14 iskolában tartottak kémiai gyakorlatokat. Ezek közül 5 reáliskola,

7 reálgimnázium és 2 gimnázium /20/.

Bármennyi akadályba ütközött is a tanulók gyakorlati munkájának megvalósítása, az aktív foglalkoztatás e formájának gondolatát elnyomni már nem tudta. Voltak lelkes tanárok, akik szívesen áldozták idejüket, hogy a gyakorlatok végzettségéhez szükséges feltételeket megteremtse, és az önként jelentkező tanulóknak sem volt hiány. Az a hanyatlás, amely a világháború után bekövetkezett, fokozatosan kezdett megszűnni. Bizonyára nagy szerepe volt ebben a kémia tanításában is egyre nagyobb tért hódító "munkáltató" tanítási módszernek.

A munkaiskolák gondolatának hazánkba jutó első hulláma - mint már említettük - főként egyes magániskolák és a kifejezetten gyakorlati jellegű reál- és kereskedelmi iskolák munkáját befolyásolta. Megvalósulása azonban még ott sem volt teljesen általános.

A középiskolák számára a "munkatanítást" csak az 1930-ban megjelent miniszeri rendelet írta elő. Kezdetben csak néhány kijelölt kísérleti iskola egyes osztályaiban tanítottak a munkaiskola szellemében. Habár a munkaoktatás nem volt azonos a kémiai gyakorlatokkal, az alkalmazott módszeres eljárások még ma is sok vonatkozásban szolgálhatnak iránymutatásul.

Míg a rokontárgy, pl. fizika hasonló óráin az eszközök korlátozott száma miatt, csak kisebb csoportokban - rendszerint az osztály kettéosztása mellett dolgoztak -, a kémiai munkaórákon az egész osztály egyszerre vett részt.

A feladatok kiválasztásában döntő szempont volt, hogy a

munkatanítás szervesen illeszkedik a tanmenetbe. Akkor tartottak tehát munkaórát, amikor a soronkövetkező tananyag természete ezt lehetővé tette. Minden feladatnál arra törekedtek, hogy az egységes legyen, egy meghatározott kérdés megoldására irányuljon és ne csak a megfigyelő képességet fejlessze.

Az órákat kezdetben - megfelelő helyiség hiányában - az osztályteremben tartották. Ez az adottság meglehetősen korlátozta az óra anyagának megválasztását. A vegyi anyag és eszköz-hiány szintén szűkítette a gyakorlatok terjedelmét. A meginduló munkához adott segítséget JEGES SÁNDOR: "Vegytanítás a cselekvőiskolában" című könyve /21/, amelyben az órák feldolgozási módjának leírása mellett sok háziilag, - a tanulók segítségével - elkészíthető kísérleti felszerelés leírása is található. Ma már természetesen nem elégedhetünk meg ezekkel a jórésztben primitív eszközökkel, a tanulók kísérleti munkájának megindulásakor azonban igen hasznos segítséget nyújtottak.

As órán elvégzendő kísérleteket a tanár a táblára írta. A tanulók munkájukról részletes feljegyzést készítettek, amelyeket a tanár a következő órára átnézett, ekkor "megbeszélés" keretében a tanulókkal javíttatta az esetleges tévedéseket. A konkrét feladat megoldása tulajdonképpen ekkor alakult ki véglegesen.

A munkaórák kezdetben nem hozták meg a kívánt eredményt. Még a legjobb tanulók is ritkán jutottak el saját erejükből

a végső következtetéshez... általános baj az volt, hogy a tanulók nagy része meg sem kísérelte egyébként helyes megfigyeléseiből logikus gondolkodás útján a jelenségek mögött rejlő törvényekre következtetni... jóval kevesebb, átlag felannyi anyagot lehetett elvégezni a munkaórákon, mint a párhuzamos osztályokban alkalmazott demonstratív, heurisztikus- és részben előadó módszerrel." /22/

A nem kielégítő eredmény okát az idézett munka szerzője a csekély óraszámmal indokolja, amely miatt nem lehetett az órák folytonosságát fenntartani. Mindemellett a munkáltató tanítás eredményt is hozott; a kézügyesség fejlődését, az önbizalom fokozódását, a megfigyelőképesség tökéletesedését.

A munkáltató tanítás kiváló művelőinek törekvése az volt, hogy a gyakorlati élet igényeinek fokozottabb figyelembevételével mellett a tanulók öntevékenységet, munkáltatását, a tanítás módszerévé tegye.

A polgári iskolák közül a szegedi Polgári Iskolai Tanárképző Nőiskola Gyakorló Polgári Iskolája, a Budapesti Irányító Polgári Iskola járt az élen. E két iskola pedagógusai a cselekvő módszer helyes irányban való továbbfejlesztése terén kiváló munkát végeztek. E szempontból értékes JEGES SÁNDOR említett könyve is, amely a polgári iskolai kémia tananyag cselekvő módszerrel történő feldolgozását tartalmazza.

Középiskolák közül a Budapesti Erzsébet Nőiskola, Mária Terézia leánygimnázium, a Kölcsey gimnázium, Kemény Zsigmond reálgimnázium kémia tanárai: DAVIDA LEONÉ, BODROSSY LAJOS,

REGŐS JÁNOS, CSERŐ HÁNDOR a munkáltató tanítás legkiválóbb művelői voltak. Főként az általuk megvalósított munkáltató tanításról számol be LOCZKA ALAJOS didaktikai tanulmányának "Munkáltató tanítás" című fejezetében. /23/

Mint korábban említettük, a munkáltató és a kémiai gyakorlati óra nem azonos órák jelentettek. Közös vonásuk volt, hogy mindegyiken a tanulók saját kísérleti munkájuk alapján valósították meg a kitűzött feladatokat. A munkáltató óra anyaga szorosan illeszkedett a tanítás menetébe, ezzel szemben a gyakorlatok a tantervi anyagtól függetlenek is lehettek. A gyakorlatokon a tanulók meglévő ismereteiket alkalmazták és egyik legfontosabb céljuk a készségesség fejlesztése volt. A munkáltató órákon pedig az új ismereteket öntevékenyen, saját kísérletezésük alapján szerezték meg.

Részletesen foglalkozik a tanulók gyakorlati munkájával az 1938-ban kiadott Tanterv, illetve a házácsetiakozó Utasítás /24/. Már a Természettudás című tárgyra vonatkozó utasításban megemlíti a biológiai és ásványtani gyakorlatokkal együtt, a kémiai gyakorlatok fontosságát. Bár azokat az életpályára történő előkészítés eszközének tartja, az "életpályának" egyoldalúan a szellemi pályát tekinti. "A gyakorlatoknak mindenképp az a céljuk, hogy bevezessék a tanulókat a kutatómunka részleteibe."

Az Utasítás szerint a vegytan tanításának kettős célja kell szolgálnia: "Az első az anyagi világ jelenségeiben való tájékosodás... másik gyakorlati feladata az, hogy megadja a

gimnázium többi tárgyához szükséges anyagi természetű előismereteket és egyúttal kapcsolatot teremtsen az iskola és az élet között.

Fontos szerepet kaptak a háztartási gyakorlatok az ugyancsak 1953-ban létrehozott liceum- és leányliceumban. Következik ez abból, hogy a liceum "jól megalapozott, de gyakorlati irányú műveltséget nyújt és főként a gyakorlati életpályákra, valamint a neveléssel kapcsolatos hivatásokra készít elő" /26/. Ez az iskolatípus az első, amelyben a gyakorlatok minden tanulóra nézve kötelezőek voltak.

A harmadik osztályban heti három órában folyt a háztartási tanítás, amelyből egy óra volt a gyakorlat. A gyakorlatok anyaga a mindennapi életben, legfontosabb ipari-, mezőgazdasági és háztartási anyagok minőségi vizsgálata, egyszerűbb, közhasznú cikkek és kísérleti eszközök létesítése, ásványok, kőzetek gyűjtése és meghatározása.

A gyakorlatok a tanítási órákban folyó munka kiegészítését szolgálták. Céljuk megjelölésénél külön hangsúlyt kap a nevelési feladat: "a munka megbecsülése és az eredményen érzett öröm megismerése."

Az előírt gyakorlatok - még a mai szemmel nézve is - igen sok hasznos oktató-nevelő feladatot rejtenek magukban. Kétséges azonban, hogy a heti egy óra gyakorlati órák sikerült-e azokat megvalósítani, különösen ha azt is figyelembe vesszük, hogy a háztartási elméleti anyagának heti két órában történő tanítása mellett milyen ismeretekkel rendelkezhettek a tanulók.

A gimnáziumokban folyó háztartási tanítás és a gyakorlati

foglalkozás történetének vizsgálata mellett szükséges volt a többi iskolatípusban folyó munkát is áttekinteni. Ugyanis a humanisztikus jellegű "elméleti" ismereteket adó régebbi gimnáziumban a gyakorlatiasság szelleme sokkal lassabban kezdett térthódítani, mint a reál- vagy kereskedelmi iskolákban. Így ezek mintegy példát adtak a gimnáziumban jóval később megvalósuló gyakorlati munkának.

Sajnálatos tény azonban, hogy Tanterveiben, illetve Utasításaiban kijelölt anyag - néhány kivételt képező iskolától eltekintve - megvalósítatlan maradt. A kísérletező kémia tanítás a múlt rendszer utolsó éveiben fokozatosan hanyatlott. A politikai, gazdasági, valamint az idealista világnézet következtében, kulturpolitikánkban bizonyos természettudomány-ellenes irány alakult ki, ami kedvezőtlenül hatott az iskolai tanításra is.

A kémia-tanítás és a gyakorlati órák helyzetének tanulmányozásából némi képet kaptunk a velük szemben támasztott különböző igényekről, az órák anyagáról, amelyet hosszú ideig csak az önként jelentkező tanulókkal végeztek. A gyakorlatok jórésze ügyességre, a már megtanult anyag begyakorlására, nem pedig az előírt tantervi anyag kiegészítésére szolgált. A gyakorlatok szervezéséről, a munka módszeréről keveset tudunk. A szaktanár hiányáról, a tárgyi feltételek elégtelen voltáról szóló panaszokból azonban arra következtethetünk, hogy egyöntetű és nagyobb eredményt hozó módszer nem alakulhatott ki. A viszonylag kevés számú didakti-

kai jellegű forrásmunkából és a gyakorlatokra vonatkozó utasításokból annyi kiolvasható, hogy a rendszeres tanítási óráktól függetlenül a gyakorlatokat főként a délutáni órákban tartották. A foglalkozásokon aránylag kevesen vettek részt, ami elsősorban az önkéntesség olvével volt összefüggésben.

A gyakorlatok vezetésében és módszerében általában a németországi példát követték, vagyis az egész csoportot azonos munkával foglalkoztatták. Ennek néhol az a szélsőséges módja alakult ki, hogy a tanulókat vezényszóra dolgoztatták. Kétségtelen, ez segítséget jelentett a tanárnak abban, hogy a tanulók munkáját ellenőrizze és az esetleges balesetet elhárítsa, azonban a formákhoz való e merev ragaszkodást mégsem tartjuk helyesnek sem az oktatás, sem a nevelés szempontjából. Az ilyen módszer éppen a tanuló önállóságra nevelését gátolja és akadályozza az egymásba kapcsolódó kísérleti jelenségek összefüggésben való megfigyelését. A tanulók megfigyelő képességének nevelése is csorbát szenved, mert nem az adott jelenségre, hanem a tanár utasítására figyelnek.

A felszerelés hiánya egyes iskolákban a "csoportos" foglalkoztatáshoz vezetett. Azonban ez sem a mai értelmében vett foglalkozást jelentette. Igaz, hogy akkor is 3-4 tanulóból álló csoport kapott egy-egy feladatot, azonban a kísérlet véghezvitelére csak egy készülék állt rendelkezésre. A kísérletet is csak egy tanuló végezte, míg a többiek figyeltek, esetleg valamenynyire segédkeztek. Így az ügyesebb, jobb képességű tanulók tevékenykedtek csak. Egyes iskolákban

olyan próbálkozások történtek, hogy a csoportoknak felváltva, más-más feladatot kellett megoldaniuk. Ezzel kiküszöbölődött a vezényszóra történő munkavégzés, emellett a módszer kevés-számu felszerelés jobb kihasználását tette lehetővé. Azon-ban az egyes órák anyaga így meglehetősen szerteágazó volt.

Mint helyes eljárás állapítható meg az a követelmény, hogy a tanulóknak a megfigyelésekről, tapasztalatokról írás-ban kellett beszámolniuk. Az áttanulmányozott forrásmunkák-ban nem találunk konkrét adatot arra vonatkozóan, hogy a gya-korlati munka elbírálása milyen mértékű volt és milyen vi-szonyban állt a rendes tanítási órán végzett munka értékelé-sével. Több helyen arra vonatkozó utalás olvasható, hogy a hanyag vagy gyengébb előmenetelű tanulók nem vehettek részt a foglalkozásokon.

A munkáltató kémia tanítás elterjedésével a gyakorlati órák nagyon sok iskolában beolvadtak a rendes tanítási órák-ba.

A kémia tanítás helyzetében és a gyakorlati életre való nevelésben a legnagyobb fordulópontot a felszabadulás utáni iskolai reform hozta. A természettudományok tanításának cél-kitűzése - egyfelől az anyagi világ megismerése megfigyelések és kísérletek útján és a természettudományos világnézet ki-alakítása, másfelől a mindennapi életnek a termelés legkülön-bözőbb ágában támasztott újszerű igénye - , szükségszerűen alakítólag hatott az iskolai oktató-nevelő munkára. E kettős feladat megvalósítása minden iskolai tantárgy - tehát a kémia tanításában is - azt jelenti, hogy b i z t o s í t j a a

tanulók szilárd tárgyi tudását, továbbá hogy nem az élettől elvonatkoztatott önélelvi ismeretet nyújt, hanem az elméletet szorosán összekapcsolja a mindennapi élettel, a gyakorlattal. A határozott és világos követelmény érdekében tökéletesíteni kell a tanítás módszerét, ezért az elmúlt 13 év alatt Kormányzatunk sok fontos intézkedést valósított meg. A tárgyi feltételek messzemenő biztosítása, mind a tanuló-, mind az előadási kísérletek, gyűjtemények kiadása /27/, a szovjet pedagógiai irodalom megfelelő anyagának magyar nyelven történő közreadása /28/, a pedagógusok szervezett továbbképzésének biztosítása, szakmai tanácskozások rendszere, stb. hozzájárultak a tanítás minőségi javulásához.

2/ KÉMIAI GYAKORLATOK A POLITECHNIKAI KÉPZÉS SZOLGÁLATÁBAN

Az egyes iskolák kémia-tanításának anyagából, a tanításra vonatkozó utmutatásokból kitűnik, hogy a tanulók gyakorlati munkája hol kisebb, hol nagyobb arányban már a múlt iskoláiban is helyet kapott. Azonban az akkori és a mai gyakorlati munka között - néhány hasonló vonástól eltekintve - mélyreható különbség van. Kezdetben a gyakorlati élet kívánalmaitól legtávolabb álló analitikai munkát, később az egyes kémiai anyagok természetének megismerésére vonatkozó kísérletek, itt-ott az anyagokkal és eszközökkel való bánásmód, némi preparatív jellegű munka töltötte ki az órákat. A gyakor-

latok túlsága távol állott az ipari-, mezőgazdasági termelésben megvalósuló folyamatoktól. Ekkor esetben még a rendszeres kémiai órákon folyó munkához sem kapcsolódtak. Nem mindenütt történt tudatos és rendszeres ráhatás a laboratóriumi készségek kialakítására, foglalkozásra vonatkozóan sem. Értéküket inkább néhány iskolában a verbalizmus és a tanulói passzivitásának felszámolására irányuló törekvés adja meg.

Ha a gimnáziumi gyakorlatoknak a t a n i t á s s z o r v o s r é s z é t kell alkotniuk és mint a rendelet előírja, hozzá kell járulniuk a p o l i t e c h - n i k a i k é p z é s megvalósításához. A múlt gyakorlatiból láttuk, hogy pusztán a gyakorlatok végzése még nem jelenti, hogy azok előkészítést is adnak a termelő munkába való bekapcsolódáshoz. A kémia tanítás mai célkitűzéseinek minél tökéletesebb megvalósítása érdekében azt kell tehát vizsgálnunk, mit kívén a politechnikai képzés a kémiai gyakorlatoktól.

A politechnikai oktatás problémája olyan régi, mint maga a civilizáció. Szükségességét és okát MAREK a társadalom mozgástörvényeinek vizsgálatával kapcsolatban már az Internacionále Genfben tartott I. Kongresszusán 1866-ban felvetette. Röke c. munkájában fejtette ki részletesen a termelőcsoporthoz, a termelés foglalkozásával együttjáró alapvető ellátást és azt az ebből fakadó követelményt, hogy a munkáosztály tagjainak a l a p v e t ő t e c h n i k a i i s - m e r e t e k e t és k é s s é g e k e t kell szerez-

niók. A szellemi és testi nevelés mellett olyan technikai oktatás szükségességét hangsúlyozta: "...amely megismerteti az összes termelési folyamatok alapelveit, ugyanakkor pedig megadja a gyermeknek vagy serdülőnek az összes termelési ágakban alkalmazott legegyszerűbb szerszámok használatának készségeit" /29/.

MARKhoz hasonlóan ENGELS is a termelés fejlődésének szempontjából vizsgálja a politechnikai oktatás szerepét. Műveikben azt is megmagyarázzák, hogy miért nem valósítható meg a politechnikai oktatás a kapitalizmusban annak ellenére, hogy a termelő eszközök tökéletesedése miatt a dolgozók sokoldalú fejlődése ott is szükségszerűen jelentkezik. "A termelés tökéletes formája és a munkások megfelelő gazdasági viszonyai elmentésben állanak az átalakulás ilyen erjesztő anyagaival s ezek céljával a munka régi megosztásának megszüntetésével" /30/.

LENIN, aki a politechnikai oktatás tartalmát továbbfejlesztette, konkrétan megállapítja az iskola tennivalóját e téren. Világosan rámutat arra, hogy a politechnikai oktatáson a modern vegyi ipar technikai alapjainak tanítását kell érteni, nem pedig iparosok nevelését. A modern termelés főágaként az energia-termelés, gépipar, vegyi ipar és mezőgazdasági termelést jelöl meg. Ezek tudományos alapelveinek megismertetése mellett, a tanulóknak készséget kell szerezniük a legegyszerűbb munkaeszközök kezelése terén is.

A politechnikai oktatás tartalmi kérdéseinek mind elméleti alapjainak feltárása, mind a gyakorlati megvalósulása

a kutatók, gyakorló pedagógusok széles körét foglalkoztatja. Érthető módon a Szovjetunió pedagógusai sok értékes - kísérleteken nyugvó és széles körben megvitatott - tapasztalattal, tanulmánnyal segítették az egyes kérdések tisztázását és fejlesztették tovább a politechnikai oktatás-nevelés ügyét /31/. De egyre több ilyen irányú munkáról olvashatunk a többi népi demokratikus országok pedagógiai folyóirataiban is.

Hazánkban különösen az utóbbi években több ankétan, "politechnikai értekezleten", szakmai tanácskozáson beszéltek meg az elvi kérdéseket, a nehézségeket, illetve a már elért eredményeket. Ezeket több összefoglaló tanulmány is ismerteti. /32/ Mindennek ellenére a politechnikai képzés fogalmi meghatározása még ma sem tekinthető teljesen lezártnak. A múlt és a jelen körülményeinek elemzése, összehasonlítása alapján az a vélemény alakult ki, hogy a politechnikai oktatás tartalmát és a megvalósítás módját úgy kell tekintenünk, mint a célok és feladatok időtől függő megoldásait.

A gimnáziumi kémia tananyag, valamint a gyakorlatok anyagának megválasztásában ezt úgy értelmezzük, hogy a k o r s z e r ű v e g y i i p a r i t e r m e l é s általános alapelveit tanítjuk és a vele kapcsolatos legáltalánosabban használt gyakorlati készségeket alakítjuk ki a tanulóknak. Nem szabad azonban szem elől tévesztenünk azt a fontos követelményt sem, hogy a politechnikai oktatás lényegéhez szorosan kapcsolódik az a l a p v e t ő t u d o m á n y o s a n y a g tanítása. Tehát elsősorban kémiát kell tanítanunk, nem pedig technikai vagy éppen technológiai szakismeretet.

Csakis a kémia legalapvetőbb törvényszerűségeire, a kémiai változás lényegére építve tudjuk tanulóinkkal megértetni az alapvető ipari folyamatokat, a korszerű vegyi iparban érvényesülő technológiai alapelveket és csak így lesz eredményes a kívánt készségek kialakítása is.

Kémia tanításunkban a négy alapvető termelési ág közül a v e g y i i p a r i termelés alapjaival foglalkozunk részletesen. Ebből a kémiai termelés módjainak, sajátosságainak, a kémiai változásokat befolyásoló tényezők szerepének ismertetését dolgozzuk fel.

A kémiai termelésnek számos ága van, amelyek közül természetesen csak a legalapvetőbbek tanítását tűzhetjük ki célul. De még a legfontosabb termelési ágak ismertetésénél sem azok konkrét válfajainak tanulmányozásán van a hangsúly. LENIN is figyelmeztet, hogy a politechnikai elv nem mindennek az oktatását követeli meg, hanem a mai ipar alapjainak megtanítását "általában". Ezen elv figyelembevételével tanítjuk az iparban leghasználatosabb savak előállításának, a fontosabb műtrágyáknak, a szintetikus alkohol-gyártásnak, stb. folyamatát. A kohászat alapjaival kapcsolatban a legfontosabb ipari fémek gyártási alapelveit, az előállított termékek fizikai, kémiai, technológiai tulajdonságait tárgyaljuk. Az egyes anyagok előállításának ismertetését az alapvető vegyipari berendezések ismertetése egészíti ki. Pontos feladat az energiatermelés kémiai vonatkozásainak, a fűtőanyagok /kőszén, kőolaj, fa/ kémiai feldolgozását is megismertetni a tanulókkal.

Az egyes kémiai elemek, vegyületek ismertetésénél akkor tesszünk eleget a politechnikai oktatás követelményének, ha az ipari szempontból fontosabbakat tanítjuk. Tulajdonságaikkal kapcsolatban pedig a legfontosabb fizikai és kémiai segítségok közül elsősorban azokat emeljük ki, amelyek az ipari felhasználás vagy megmunkálás szempontjából a legfontosabbak. Pl. az alumíniumnál a nátronlugban való oldás /a bauxitból való előállítás megértését/, vagy a vasnál a mágnességhetőség, az edzhetőségre vonatkozó ismertetés és annak^a gyakorlaton való vizsgálata fontos.

A követelményeknek megfelelően a kémia tanterve ezt az ismeretanyagot már tartalmazza. Azonban kétségtelen, még sok fontos részletkérdés vár pontosabb kifejtésre és helyes értelmezésre. Szükséges a megfelelő szakirodalom, továbbá hazai iparunk fejlődési irányvonalának, a legfontosabb kémiai iparágak gyakorlatában megvalósuló termelési alapelvek tanulmányozása. Vizsgálni kell azokat a kémiai jellegű elméleti és gyakorlati követelményeket, amelyeket a legfontosabb iparágak és a mezőgazdaság támaszt a szakképzetlen dolgozókkal szemben. Így valósul csak meg az iskolának, a termelő munkára való előkészítése. Ezen feladatokkal kapcsolatban a már korábban idézett tanulmányok közül különösen GARAMI KÁROLY munkája értékes.

A technikai jellegű ismeretek gyakorlati értéke, a politechnikai nevelés megkívánja, hogy az ismeretek szorosan kapcsolódjanak az alkalmazásra szolgáló gyakorlati készséggel. A készség fejlesztésre már MARX is utalt, amikor a politechni-

kai oktatás gondolatát kifejtette.

A politechnikai oktatás megvalósításának mozzanatai közül legkevésbé egységes eljárás talán éppen a készség-fejlesztés területén tapasztalható. Valóban nem könnyű feladat egységbe foglalni és megvalósítani a kialakítandó készségek rendszerét.

Pszichológiai értelemben a készségek, feltételes idegkapcsolatokon nyugvó műveletek, amelyek a tudatos tevékenység többszöri ismétlése során alakulnak ki. E meghatározás azonban, ahogy azt NAGY SÁNDOR részletesen kifejti, pedagógiai szempontból nem teljesen elegendő /33/. Jelen tanulmánynak azonban nem is a készség-fogalom pontos körülhatárolása a feladata, hanem annak vizsgálata, hogy melyek azok a gyakorlati ismeretek, amelyek a készség-fejlesztés szempontjából a legfontosabbak.

Végző fokon a kémiai vonatkozású készségek is bizonyos állandó műveletnek /különböző mérések, kémiai eljárások, vegyi anyagokkal való bánásmód, stb./ tökéletesített, könnyed és automatikus teljesítést jelent, amelyek az adott tevékenység technikáját alkotják. Kialakításuknál tehát a pusztán mechanikus művelet ismételtetése nem elegendő. Pontosan meg kell magyaráznunk a tanulóknak, hogy mit kell tenniük, milyen eredményt kell elérniük.

Az az elv, amit a kémiai termelés tanításáról mondtunk - hogy az iskolában nem taníthatjuk annak összes ágát - vonatkozik a kialakítandó készségekre is. A változatos termelési ágak a legkülönbözőbb műveletek végzését, a legkülönbözőbb berendezések kezelését igénylik. Ezek tökéletes kezeléséhez, illetve a műveletek végrehajtásához szükséges különféle konk-

rét készségek gazdag változatosságából ki kell válogatnunk azokat az általános munkakészségeket, amelyekre minden dolgozónak szüksége van, függetlenül attól, hogy majdan milyen konkrét munkát kell végeznie.

A különböző hazai tanulmányok, amelyek az elvi kérdésekkel foglalkoznak, általánosságban megemlítik azokat a készségeket, amelyeket a legfontosabb kémiai termelési ágak tanulmányozása során meg kell szerezniük a tanulóknak. Ezek, valamint a kémiai tanterv, a tankönyv, és a megfelelő útmutatók, tájékoztatók szerint kialakítandó készségek általában a következők: különböző mérési készségek / a folyadékok térfogatának, a tárgyak súlyának, hőmérsékletének mérése/, egyes kémiai anyagok kezelésének, előállításának, felismerésének, a legfontosabb kémiai eljárások végzésének, a kémiai felszerelések kezelésének készségei.

A főleg manuális jellegű készségek mellett a gyakorlati foglalkozáson kell elérnünk azt is, hogy a tanulók megtanulják, hogyan kell a végzett munkáról rövid beszámolót, vázlatos rajzot készíteni, hogyan kell használni a kémiai táblázatokat, grafikonokat.

A felsorolt készségek segítik majd a tanulókat abban, hogy észszerűen kezeljék az anyagokat és használják majd fel az átalakításukra vonatkozó műveleteket a gyakorlatban. Szükséges azonban megjegyezni, hogy az általánosságban megjelölt teendővel a gyakorlatban meglehetősen sokféle értelmezésben valósulnak meg. A módszertani irodalomban is aránylag keve-

set olvashatunk a készségfejlesztés részleteinek, valamint azok körének elenzéséről. Ezek konkrét meghatározása olyan feladat, amelynek megoldása szintén a kémiai termelés ilyen irányu tanulmányozását teszi szükségessé. Ennek alapján a gyakorló pedagógusokra is vár a feladat, hogy saját munkáikban kialakított készségek rendszerét és a megvalósítás módját ismertessék, mint pl. azt GLORIZOV P.A. tanulmányából láthatjuk /34/.

GARANII idézett munkájában a kémiai termelés alapelveinek a kémia tanításában betöltött szerepét elemezte. E munka célja az alap- és középfokú kémia-oktatás elméleti ismeretanyagának - "...a kémiai termelés legáltalánosabb tényezőinek szempontjából" - való vizsgálata. Éppen emiatt azonban sok segítséget nyújt a kémia tanítása kapcsán kialakítható készségek rendszerének kidolgozásához is.

Középiskolai fokon kialakítandó készségek legnagyobb részét a technológiai folyamat alapelemei határozzák meg. A gyártási folyamat egyes szakaszaiban olyan műveletek valósulnak meg, amelyek elvégzéséhez szükséges készségek már a középiskolai kémia tanítás során is, részben kialakíthatók. A gyártási folyamat első munkaszakaszában a kiindulási anyagnak előkészítése történik. A nyerstermékek gyártásával kapcsolatban egyes kémiai eljárásokhoz, azok meggyorsításához, a reagáló anyagok maradéktalan felhasználását biztosító műveletek végzéséhez is készségek szükségesek. Ugyancsak bizonyos készségek kialakítását határozzák meg a finomítás és a kész-

termékek tulajdonságainak felismeréséhez szolgáló műveletek is.

A termelés említett szakaszaiban több olyan alapvető - főként fizikai eljárás - ismétlődik, amelyeknek végzése nem kíván különösebb szakirányú ismeretet, ugyanakkor azonban megfelelő készség birtokában már a kezdő dolgozó is eredményes munkát végezhet.

Ismerve az egyes munkaszakaszok legfontosabb elemeit, a megfelelő készség kialakítása az alábbi műveletek végzéséhez látszik szükségesnek: az anyagok felületének megváltoztatása, egyenletes elosztást célzó műveletek, mecha-

nikai keverések szétválasztása, homogén anyagok szétválasztása, hő- és halmazállapot változtatása, kémiai átalakulást és kristályszerkezet változtatását okozó műveletek.

Mindezek érdekében tanulóink - megfelelő kísérettel egybekapcsolva - a következő műveletet gyakorolják:

szilárd anyagok, folyadékok keverésének különböző módja, azok oldása, szűrése, bepárlás, kristályosítás, a szárítás különböző módja, a csapadék átmosása a szűrőn, szilárd anyagok szublimálása, folyadékok desztillálása, gázok felfogása víz alatt, oldása, tisztítása, a hevítés különböző módjai.

A kémiai anyagok felismerésének készségei, a legismertebb elemek, vegyületek minőségi vizsgálatát jelentik.

A korszerű termelés minden területén szükség van különböző "mérési" eljárások ismertetésére. Kémiai vonatkozásban ez főleg az egyes anyagok súlyának, folyadékok térfogatának, hőmérsékletének, fajsúlyának mérését jelenti. Ezen készségek

alakítása a fizikai gyakorlatokon önálló feladatok keretében történik. Mútan azonban az érvényben lévő óraterv szerint a gimnáziumban fizikát csak a második osztálytól, ugyanakkor kémiát pedig az első osztálytól kezdve tanulják, az említett készségek kialakítása már itt megkezdődhet.

Elsősorban a gyakorlati foglalkozáson lehet elsajátítani a különböző készülékek összeállításához, kezeléséhez, a vegyi anyagokkal való bánásmódhoz szükséges készségeket is.

A termelő munkában a gyorsabb, tökéletesebb munkavégzéshez, a gazdaságos termeléshez, az anyagok tökéletesebb kihasználásához gyakran szükséges bizonyos számítások végzése, táblázatok, grafikonok, vázlatrajzok felhasználása. Ezek használatának készségeit is főleg a gyakorlatokon szerezhetik meg tanulóink.

Készséggé kell fejleszteni a végzett munkáról való írásbeli feljegyzések, a megfelelő készülékek, vázlatos rajzainak elkészítését. Készséggé és nemcsak jó szokássá kell alakítanunk a munkahely rendbentartására, a vegyi anyagokkal való takarékosagra, a készülékek, eszközök kiméletes használatára, és nem utolsósorban a munkaidő gazdaságos kihasználására irányuló tevékenységet is.

Végül még egy lehetőségre kell gondolnunk a készségek körének meghatározásánál. A gyakorlatokon a tanulók különböző eszközök felhasználásával, különböző módszerek alapján végzik el a kitűzött feladatot. A konkrét gyakorlati

munka pontos meghatározása a kísérlet, vagy egyéb-továbbképzés
síkára és a gyakorlatok céljának megvalósítása érdekében
elengedhetetlen. Azonban a tervező- és alkotójellegű munka
készségének megalapozása érdekében főként a II.- és III.
osztályban, megengedhető, hogy a tanulók saját elgondolása-
iknak megfelelően bizonyos változtatásokat tervezzenek -
és ha az helyesnek bizonyul - meg is valósítsanak, akár a
készülékek összeállításában, akár egy adott gyakorlat vég-
rehajtásában. Természetesen ezt a bizonyos értelmében véve
"egyéni" kezdeményezést a tanár mindenkor előzetesen ellen-
őrizze, egyrészt a veszély elhárítása, másrészt a "játékká-
fajulás" elkerülése érdekében.

A kémiai termelő munkához szükséges készségek ismerete
segít a gyakorlatok anyagának helyes megválasztásában,
valamint a megfelelő módszerek kialakításában is.

3/ A GYAKORLATI ÓRÁK CÉLJA, FELADATA, JELENTŐSÉGE

Mind a politechnikai jellegű művelés, mind pedig a kémia-tanítás célkitűzéseinek eredményos megvalósítása szempontjából szükséges egységben látnunk a gyakorlati órákon folyó munka céljait és feladatait.

Kémiai gyakorlati órák a tanóráknak azt a típusát jelentik, amelyeken a tanulók a már elméletileg megalapozott tananyaggal kapcsolatban, a nevelő irányításával önállóan végeznek kísérleteket és egyéb gyakorlati jellegű munkákat.

Céljuk elsősorban az, hogy hozzájáruljanak a tanulók kémiai ismereteinek megszilárdításához, segítsék a kémiai ismeretek termelés területén történő alkalmazásának megértését. A kísérleti munkák önálló végzése közben a tanulók ismerkedjenek meg az alapvető kémiai műveletekkel, azok végzésének módszereivel, eközben fejlődjék a tanulók mindazon készsége, amely biztosítja, hogy bánni tudjanak a vegyi anyagokkal, kémiai eszközökkel.

"Az ismeretek megszilárdítására való törekvés az oktatás folyamatában mindenekelőtt szükségszerűen következik abból a tényből, hogy a tanulók minden új ismerete a meg-

lövőkre épül, az újnak a bázisa tehát annyira biztos, amennyire szilárdak csak a meglévő ismeretek, illetve amennyire valóban 'meglévők' a szó szoros értelmében" - írja MAGY SÁNDOR az oktatás folyamatának elemzése során /35/.

A tanult ismeretek megszilárdításának alapfeltétele a m e g é r t é s . A tanulók emlékezetében csak azok az ismeretek rögződnek, amelyeket megszerzésükben cselekvőleg résztvettek, illetve aktív gondolkodási tevékenységet végeztek. A tartós ismeretszerzésben tehát a számukra hozzáférhető tapasztalati megfigyelések igen jelentős szerepet töltenek be. A rendszeres tanítási órákon nem egyszer háttérbe szorul saját megfigyelésük és csak a tanár által megfogalmazott megállapítások és általánosítások passzív befogadásáig jutnak el. Ilyenkor legfeljebb, csak a befogadott anyag emlékezetben tartására törekednek, minden olyan aktív gondolkodás nélkül, amely biztosítaná a következtetések, általánosítások megértését. Lényegében ezt eredményezte a régi - de néhol még ma is felbukkanó-dognatikus és a vele sokszor párosuló verbális tanítási mód is. Ilyen esetben a tanulók csak formális tudásra tesznek szert és nem fejlődik gondolkodási tevékenységük sem. Viszont azokon az órákon, amelyeken egyéni kísérletező munkájukban saját maguk tapasztalják a különböző anyagokon előidézett változásokat, a reakciók lefolyásának körülményeit, feltétlenül aktívan gondolkodnak, így ismereteik pontosabbak, maradandóbbak lesznek.

A gyakorlati tevékenység közben **m e g f i g y e l n i** tanítsuk meg tanulóinkat. Már a legegyszerűbb megfigyelésnél is szerepel az analízis. Minden megfigyelt tárgyat vagy jelenséget elemeikre kell bontaniok, mert csak így tudják a másikkal hasonlítani, vagy a megfelelő következtetést levonni. A tervszerűen irányított megfigyelésnél - ha nem is mindig teljesen tudatosan - de ott van a szintézis is. A végzett kísérletek a szintézist csakugyan megerősítik. A gyakorlati órákon igen sok alkalom kínálkozik a tanulók gondolkodásának ilyen irányú fejlesztésére, ha a tanár tervszerűen és tudatosan erre törekszik is.

A kísérletező munka - miközben fejleszti a megfigyelő-képességet, gondolkodásmódot - , egyúttal felkelti a tanulók érdeklődését is, mind a tudomány, mind annak gyakorlati megvalósulása iránt. A gyakorlatok végzésekor realizálódnak elméleti ismereteik is.

A kémia kísérleti, de egyben elméleti tudomány is. Az anyagok átalakulásainak kísérleti tanulmányozását tehát össze kell kapcsolnunk a tapasztalati adatok elméleti általánosításával. A gyakorlati munka során tehát a tanulók sajátmaguk adják meg a választ a felmerülő sok "miért"-re és az eredmények alapján az általánosítást is maguk véggezzék el.

A gyakorlati órák azok, amelyeken leginkább fejlődik a tanulóknak az a képessége, hogy megfigyeljék a jelenségeket, az anyag változásait, kiemeljék azok lényeges fő- és másodrendű vonásait, észrevegyék az azonosságot és a különb-

sóget. Merton, valamint az anyagokkal való bánásmód, az egyé-
nileg előidézett kémiai folyamatok közvetlen tanulmányozása
közben nevelődnek tanulóink arra, hogy a kísérleti tényeket
a tudományos elmélet szemszögéből vizsgálják.

A kémiai gyakorlatok egyik legjobb eszközei a t e r -
m é s z e t t u d o m á n y o s g o n d o l k o d á s és
az ezen nyugvó v i l á g n é z e t kialakításának is. A
természettudományos és világnézeti szempontból egyaránt leg-
nagyobb jelentőségű általánosítást, az anyag megrozadásának
törvényét, szinte minden kísérleti munkával kapcsolatban
tapasztalják a tanulók is. Legfeljebb kezdetben többször írá-
nyítsuk figyelmüket e törvény meglátására, később maguk is
ki tudják olvasni ezt egy-egy megfelelő kísérletből.

Egyes kísérletek arról is meggyőzik a tanulókat, hogy
minden jelenségnek természetesen oka van. Nem véletlen az pl.,
hogy a cukorlé megfelelő hőmérsékleten elveszti édes ízét,
a bor megecetesedik, vagy a vas a nedves levegőn megrozadá-
sodik, stb. A gimnáziumi tanulók életkorának megfelelően a
természettudományos világnézet kialakításában arra kell tö-
rekednünk, hogy kutassák a megfigyelt változások okát is.
/A cukorlé azért erjedt meg, mert az élesztőgombák termelte
enzim hatására a cukor alkohollá alakult át, vagy a vas a
nedves levegőn oxidálódott./

ENGELS azt írja "A természet dialektikája" című művé-
ben: "...az anyagot és a mozgást csak minden anyag és moz-
gási forma külön tanulmányozásán keresztül ismerjük meg, és
amennyire terjed ebbéli ismeretünk, annyira ismerjük meg ma-
gát az anyagot és a mozgást" /36/. A tanulók a gyakorlati
órákon a legközvetlenebb

órákon a legközvetlenebb kapcsolatba kerülnek az a n y a g -
s a l . A vele történő foglalkozás közben - miután figyelik
annak változásait, az okokat, amelyek e változásokat elő-
idézik -, személyesen győződnek meg arról, hogy a körülöt-
tünk lévő anyagi világ kémiai és fizikai változásai bizo-
nyos törvényszerűségek alapján előidézhethetők. Az anyag a kö-
rülmények megfelelő változtatásával átalakítható.

Bíndhárom osztályban végezethetők olyan kísérletek,
amelyeknél alkalom nyílik az anyag kémiai átalakulásának
vizsgálatára. Egyes preparatív jellegű munkáknál az adott
kiindulási anyagból más természetű anyagot állíthatnak elő,
ha azon kémiai változást idéznek elő. Pl. rézből vagy cink-
ből - kénsavban való kémiai oldással - rézszulfátot, illet-
ve cinkszulfátot készíthetnek. A cukorlé erjesztésével etil-
alkoholt, vagy egy szőlől és egy alkoholból - tömény kénsav-
val történő vízelvonással - újabb anyagot, az észtert kap-
hatják. Minden hasonló kísérletnél közvetlenül megfigyelhe-
tik az adott kiindulási anyagnak - akár egy kémiai elem,
akár egy vegyület, vagy vegyületek - , új anyaggá történő
átalakulását.

A szerves kémiai kísérletek végzése közben - néhány
esetben - alkalom nyílik arra is, hogy a tanulóknak elmélyül-
jenek, a szerves vegyületek közötti genetikus összefüggés-
ről /pl. alkohol oxidálása aldehiddé, majd savvá/, a bonyo-
lult anyagok egyszerűbb anyagokból történő szintéziséről
/pl. festékek szintézise, műanyagok előállítása/, az elmé-
leti órákon szerzett ismeretek. Ezzel együtt azonban a fej-

lédés oszlophoznak gondolata is mélyebb értelmezést nyer.

Fontos szerepe van a gyakorlati órának abban is, hogy egyes technológiai jellegű kísérletek végzése közben könnyebben belátják az elméleti ismereteknek a n a ó p - s a s d a s á g b a n v a l ó g y a k o r l a t i f o l l h a s z n á l á s á t . Így pl. a szénlepárlás vagy az ásványolaj feldolgozásával kapcsolatban meggyőződnek a frakcionált lepárlás módszerének, továbbá a krakkolásnak óriási gyakorlati jelentőségéről. Ugyanígy akár az elektrolízissal kapcsolatos kísérleteket, akár a szappan gyártását vagy a répacukor kivonását végzik, az egyes folyamatokkal közelebbről megismerkedve megértik, sőt gyakorolják az iparban használatos logalapvetőbb kémiai műveleteket és azok olvégzésének módját. Késvotlenül látják azokat a feltételeket, amelyek szükségesek az adott technológiai folyamat végbemenéséhez.

A gyakorlati munka - az ismeretek megszilárdításával, a helyes gondolkodás és a természettudományos világnézet kialakításával, a kóniának a gyakorlati élettől való szoros kapcsolatának megértésével egyidejűleg, - még egy fontos feladatot is megold. A tanulók a kémiai folyamatokat vagy csak fizikai változásokat maguk idézik elő. Ennek kapcsán megismerik a kémiai anyagok természetét. Megtanulják, hogyan kell bánni a különböző vegyi anyagokkal. Megismerkednek a legfontosabb laboratóriumi eszközökkel, berendezésekkel, gyakorolják azok használatát. A rendszeresen végzett gyakorlati munka közben fejlődnek azok a legfontosabb készségek,

amelyek a laboratóriumi, illetve majd a termelő-munkában nélkülözhetetlenek lesznek. Az eszközök használatához szükséges készségek elsajátítása mellett megtanulják a kémiai kísérletezés módszerét is. Pl. megtanulják, hogyan kell szilárd anyagot porítani, oldani, csapadékot szűrni, folyadékokat desztillálni, gázokat összegyűjteni, stb.

Az energetikai-, mechanikai-, méginkább a vegyi iparban, a mezőgazdasági laboratóriumi munkában igen sokszor szükség van a nyersanyag kémiai tulajdonságainak, összetételének tanulmányozására, kémiai elemzésre, a termelési folyamat ellenőrzésére, vagy a kész termék vegyi vizsgálatára. Az iskolai kémiai gyakorlatok feladatához tartozik a tanulókat e munkára előkészíteni.

A gyakorlati órák bevezetésével minőségileg új nevelő eszköz is került a tanár kezébe. Mondhatni, hogy itt még sokoldalubb és közenfekvőbb nevelési lehetőségek kínálkoznak, mint a többi elméleti órán.

Jelentős mértékben járulnak a gyakorlati órák a tanulóknak alapos, pontos munkára neveléséhez. Saját sikerült kísérleteikből, vagy éppen eredménytelenségekből világosan látják, milyen lényeges dolog a munka minden részletében a pontosságra való törekvés. Természetesen arra kell törekednünk, hogy ez a meggyőződés, ne a sikertelenségek, hanem a jól végzett munka alapján alakuljon ki bennük.

A gyakorlatokon a tanulók sokféle eszközzel ismerkednek meg. Ezzel kapcsolatban egyik legfontosabb feladatnak kell tekintenünk, hogy az eszközöknek legmesszebbmenő pontossággal történő használatára neveljük őket. Bármilyen egyszerű feladatot, kísérletet is kell elvégezniük, a szükséges eszközt mindig szabályosan és a célnak megfelelően használják. Ez a követelmény érvényesüljön ne csak a mérőeszközökkel szemben, hanem a kísérleti berendezések használatával kapcsolatban is. Pl. a légmentes zárás szükségessége esetén a készüléket kísérlet előtt e szempontból próbálják ki és addig ne végezzék az adott feladatot, míg az esetleges hibát ki nem küszöbölték.

A kísérlet sikertelensége, helytelen eredménye alkalomával a hiba forrása igen sokszor abból adódik, hogy a felhasznált eszközök szennyezettek voltak. A gyakorlati órán folyó munka nevelje a tanulókat rendszeretetre, és tisztaságra is. Soha ne engedjük őket szennyezett eszközökkel dolgozni.

A gyakorlatok egyik fontos célja az ö n á l l ó m u n k á r a nevelés. Ennek alapfeltétele, hogy minden egyes tanuló végezzen gyakorlatokat, kísérleteket, a velük kapcsolatos műveleteket, ne csak társainak munkáját figyelje. A rendszeres munkára, az önálló megfigyelésre való nevelést eredményezi az a követelmény, hogy a tanulók a végzett munkáról önállóan készítsék el feljegyzéseiket. Annak ellenére, hogy a tanulók munkáját a tanár állandóan figye-

lennel kíséri, abba csak logszükségesebb esetben avatkozik. Az önálló munkára való nevelés céljának minél több oldalról való megközelítése érdekében vegyük figyelembe SZ.G. SÁPO-VALENSZKO megjegyzését: "...ha a tanulók időnként azt a feladatot kapják, hogy önálló kutatásokat végezzenek, önállóan állítsanak fel tudományos feltételeket, és azokat indokolják meg, gondolkodva dolgozzák át a kísérleteket és kísérlettel ellenőrizsék feltételeiket, akkor e műveletek közben tudásvágyuk, a természet jelenségei iránti aktív érdeklődésük és alkotó elképzelésük is fejlődni fog" /37/.

Fontos nevelői feladat továbbá, hogy a munka iránti szeretetet, a munkához való öntudatos, szocialista viszonyt kialakítsuk a tanulóknál. AVGYUNYIN szerint "a munka általános kulturájának" készségeit kell a tanulóba oltani /38/. Ezen ő azoknak a követelményeknek megtartását érti, amelyek a tanulók munkáját a legeredményesebbé teszik. Ilyenek: az osztályban a kötelező fegyelem betartása, a figyelemnek a tananyagra történő összpontosítása, kezdenőnyezőképeség, a feladatok idejében való olvógzése, a tisztaság és pontosság a munkában. A munka kulturájában szerzett készségek, amelyeket gyakorlat útján oltottunk tanulóinkba, lassankint szokásaikká válnak, és a természetes szükségesség jellegét öltik az iskolai, utána pedig a későbbi gyakorlati foglakozásban.

Fontos annak hangsúlyozása, hogy a fentiekben részle-

tezett célkitűzések és oktató-nevelő feladatok ne egymástól elszigetelten valósuljanak meg /jól végzett munka esetében ez nem is lehet/. Az adott gyakorlati munka természetének megfelelően hol az egyik, hol a másik feladat megoldására törekedhetünk kifejezettebben, ami azonban nem zárja ki annak a követelménynek megvalósítását, hogy azokat a többi feladattal egységben valósítsuk meg.

4/ AZ ANYAG KIVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI

A gyakorlat anyagának kiválasztásánál alapul a gimnáziumi kémia t a n t e r v i a n y a g á t vesszük, hiszen az egyes foglalkozásoknak az elméleti órákon tanult anyaghoz kell kapcsolódnok. Emellett azonban a gyakorlatok elé tűzött célokból és feladatokból kiindulva kell vizsgálnunk, hogy azok milyen konkrét munka elvégzése útján valósulnak meg legeredményesebben. A gyakorlatok anyagát úgy válogassuk össze, hogy az tükrözze a gimnáziumi kémia tananyag minden egyes fejezetének legfontosabb részeit. Biztosítsa annak lehetőségét, hogy a tanulók megismerkedjenek a kémiai laboratóriumi módszerek bizonyos körével, a korszerű kémiai ipari termelés anyagaival és tökéletesebben megértsék a termelés alapjait képező törvényszerűségeket. A kémiai munka iránti érdeklődést pedig az bizto-

sítja, hogy a feladatok kapcsolódnak a tanulók meglévő tudásához, ugyanakkor ujjat is nyújtanak. Ezért fontos már most leszögeznünk, hogy a gyakorlatok ne az órán bemutatott kísérletek mechanikus ismétléséből álljanak, tartalmilag pedig megfeleljenek a tanulók ismereteinek, azok színvonalának, a kémia-tanítás adott szakaszán.

A kémiai gyakorlatok sikeres végzése azok elméleti megalapozásán kívül elsősorban a laboratóriumi módszerek elsajátításától függenek. Ehhez szükséges a laboratóriumi munkaeszközök /égek, üvegedények, fémeszközök, mérőeszközök/ megismertetése és használatuk elsajátítása, valamint alapvető üvegtechnikai munkák elvégzése. Ezért a gyakorlatok anyaga a gimnázium első évében főként a laboratóriumi munka megalapozását szolgálja.

Amikor már a különböző eszközökkel és használatuk módjaival megismerkedtek a tanulók, akkor célszerű a szorosabb értelemben vett fizikai, illetve kémiai jellegű munkára áttérni, ismertetve a laboratóriumi munka szabályait is. Az anyagok tisztításmódjának különböző műveletei, pl. szűrés, szárítás, kristályosítás, szublimálás, desztillálás képezhetik még az I. osztály "alapozó" jellegű gyakorlatainak anyagát.

Helyes - sőt a további gyakorlatok természetéből következő is -, hogy ezek a legfontosabb alpműveletek ne csak elszigetelt részét képezzék az I. osztály anyagának, hanem később is szerepeljenek.

Az anyagválasztásra döntően hat a s z a k t á r g y a a j á t o s j o l l e g e . A kémia rendkívül sok anyag: elem, vegyület tulajdonságát, kémiai átalakulását, az átalakulást befolyásoló körülmények eloszlását végzi. A szerzett tapasztalatokat felhasználja újabb tulajdonságú anyag előállítására, vagy az egyes anyagok egymástól való elkülönítésére. Ez anyag átalakulását sokféle, de az illető anyagra jellemző változás kíséri. Ezeknek megfigyelése rendkívül fontos, mert éppen e változások felismerése alapján lehet következtetni bizonyos analógiákra.

A minőségi elemzés mellett néhány gyakorlaton az adatokkal végezhető mennyiségi vizsgálat megismertetését is célszerű beiktatni. A titrálás a gyakorlati életben igen sokszor előforduló művelet. Ezért, valamint a kémiai természetű munkákkal kapcsolatos számolási készség fejlesztése céljából hasznosak e gyakorlatok.

Különösen a szerves kémiai anyagokra jellemző sajátosság, hogy az anyag kémiai tulajdonsága és a molekula belső szerkezete között mélyreható kapcsolat van. Ennek tudatosítása szempontjából a szerves anyagokkal végzett gyakorlatok közé kívánatos lenne olyan egyszerűbb kísérlet beiktatása, amely a molekula felépítésének megismerését biztosítja.

Természetesen itt nem a szó abszolút értelmében vett szerkezetkutatásról van szó, hanem néhány olyan kísérlet elvégzéséről, amelyeknél különösen szembevetendő, hogy az anyagok sajátosságai szerkezetüktől függenek, továbbá, hogy a molekula-

lában az atomek kölcsönösen befolyásolják egymást./pl. fenoles és az alkoholos -OH csoport eltérő viselkedésének vizsgálata, vagy a szőlőcukor alkoholos hidroxilcsoportjainak, illetve aldehid-csoport jelenlétének kimutatása/.

A foglalkozások anyagának egy része olyan természeti legyen, hogy a tanulók saját megfigyeléseik alapján lássák, a gyakorlati életben használt legfontosabb elemek, illetve vegyületeknek azt a tulajdonságát, átalakulását, amelyek alapján azok ilyen vagy olyan célra felhasználhatók./pl. az alumínium, vas vagy a műanyagok vizsgálata/.

A kísérletek, amelyek a kémia sajátos jellegéből adódnak, egyuttal legyenek alkalmasak arra is, hogy rajtuk keresztül a kémiai változások törvényszerűségeit a tanulók közvetlenül megfigyelhessék.

A gyakorlatok anyagában helyet kell biztosítani a kémia gyakorlati kérdéseinek megvilágítását segítő kísérleteknek. Szempontból a technológiai vonatkozású kísérletek a legfontosabbak. Ugyanis a technológiai jellegű anyag-részek megértése - sajátos logikai szerkezetükből következően - gimnáziumi fokon meglehetősen nehéz. Még a legalaposabban végzett tanítás mellett is kívánatos néhány - népgazdaságunk szempontjából is fontosabb - gyártási eljárás beiktatása a gyakorlatok közé. Ha az illető technológiai folyamatot nem is a "modell-kísérlet"-nek megfelelő módon végzik a tanulók, hanem csak az egyes - a gyártás kémiai lényegét tükröző - folyamatokat tanulmányozzák saját kísér-

letük alapján, számukra az is rendkívül hasznos. Egyes technológiai folyamatokban nem a folyamat alapját képező reakciókat kell vizsgáltatnunk, hanem azokat az ipari eljárásokat, amelyeknek segítségével a nyersanyagokból a technika számára kiváló, hasznos anyagokat állítanak elő. Ilyen pl. az ásványolaj feldolgozása, amelynél az ipar sem törekszik a kémiai szempontból egységes termékek szétválasztására, hanem olyan termékek nyerésére, amelyek gyakorlati szempontból használhatók.

A gyakorlatokon olyan kísérletek is szerepeljenek, amelyek a legfontosabb laboratóriumi vizsgálati módszerek elsajátítását is jelentik. E szempontból olyan gyakorlatok végeztetése a leghelyesebb, amelyek egyúttal ipari vagy mezőgazdasági-ipari minőségellenőrzés módszereivel is megismertetik a tanulókat. Az ipari minőségellenőrzés módszerei közül pl. a savszám, észterszám meghatározása, a tej vizsgálata valószínűleg még legkönnyebben, a mezőgazdasági jellegű vizsgálati módszerek közül pedig kívánatos lenne néhány egyszerű talajkémiai vizsgálati módszer elsajátíttatása. A főként analitikai jellegű munka beiktatása azért is látszik célszerűnek, mert a rendszeres tanítási órák keretében analitikai természetű anyaggal nem foglalkoznak.

Abból a szempontból, hogy a gyakorlatoknak egyúttal - a már tárgyalt - készségek kialakítását és fejlesztését is biztosítaniuk kell, az egyes konkrét feladatokat úgy válasz-

szuk meg, hogy azok minél hatékonyabban járuljanak a készségek elsajátításához. Valójában nincs egyetlen gyakorlat sem, amely ilyen vagy olyan irányú készség kialakítását ne segítő elő. Tervezett készségfejlesztéssel kapcsolatban ezen előtt kell tartanunk: "... hogy mindezek vagy csak legnagyobb része elsősorban úgy érhető el, ha a megfelelő tantervi ismeretek szilárd elsajátítása, s ezeknek a gyakorlatban való felhasználása során tudatosan alakítjuk ki a megfelelő készségeket" /39/.

Hozzá szempont az anyag kiválasztásában a mennyiség kérdése. Heti két óra keretében aránylag nem sok kísérletet és egyéb gyakorlati foglalkozást végeztethetünk tanulóinkkal. Az ő kísérletező készségük még csak ekkor alakul és a jó munka érdekében a gyakorlatok halmosságának elkerülése fontos követelmény. Az anyag kiválogatását meghatározó sokféle szempont figyelembevétele nem jelentheti azt, hogy az aránylag kevés számú gyakorlat keretében ne lehetne azokat megvalósítani. Egy-egy konkrét kísérleti munka ugyanis egyszerre több megvalósítandó feladatot foglalhat magában. Pl. a titrálásnál gyakorolhatják a tanulók a térfogatmérő edények pontos használatát /leolvasás módja, stb./, tisztítási műveletet, elmélyülhet és horgászhat az elméleti órán az oldatok töménységéről, az indikátorokról szerzett ismeretük, végül fejlődhet számolási készségük.

Végül a gyakorlatok anyagának összeállításában a legújabb Közmányhatározatnak megfelelően /40/ tekintettel kell lennünk az iskola környékének sajátos jellegére is.

Nem gondoljuk ugyan esélyesnek, hogy merőben más tematika szerint végződik gyakorlatokat és ipari contrák, illetve a gazdasági könyvekkel rendelkező iskolák, a falu vagy a város gimnáziumai. Mintán azonban várható, hogy a végzett tanácsok jelentősen az iskola könyvének tanulmányokjába kapcsolódhatnak majd, és a szempont sem hanyagolható el.

A fenti szempontokat tekintve, a gyakorlatok anyagának kidolgozásában a tervezési munka éppoly nélkülözhetetlen, mint az oktató-nevelő munka bármely területén. Nem állíthatjuk, hogy a gyakorlatok jelenlegi anyaga, kiválóan alkalmas irányító szempontok használatára meghatározóak a tanulókat. Fejlődő gazdasági és társadalmi életük nemcsak az ipart, a kereskedelmet állítja újabb és újabb feladatok elé, hanem az iskolában folyó elméleti és gyakorlati munkát is. A jövő távlátában benne van iskolánk oktató-nevelő munkájának távlata is, ezért a megadott formai szempontokat tervszerűen újabb- és újabb tartalommal kell kitöltenünk.

5/ A GYAKORLATI ÓRÁK SZERVEZÉSE ÉS VÉZETÉSE

A gyakorlati órák eredményességét elsősorban a sokrétű szervezési munka helyes megoldása, valamint a legjobb módszerek alkalmazása biztosítja.

A tervszerű szervező munka vonatkozik mind az egész évi, mind az egyes órákkal kapcsolatos tennivalókra. Igaz, hogy általában a gyakorlati óráknak a gimnáziumi oktató-nevelő munka rendszerébe való beillesztése nálunk még nem mondható teljesen kielégítőnek, azonban messzemenően törekednünk kell arra, hogy ezek az órák kémia-tanításunknak minél szervezettebb tartozékai legyenek. Emre való törekvésünk jusson kifejezésre mind a tanmenet összeállításában, mind az egyes foglalkozások előkészítésében, illetve vezetésében.

Az egész kémia-tanításra vonatkozó tanmenet, valamint a gyakorlati órák munkatervének készítésénél a 4/-5/-fejezetben tárgyalt szempontok legyenek az útmutatók. A szakmódszertani irodalom ilyen irányú tanulmányai elméleti szempontból aránylag még kevés anyagot dolgoztak fel. SAPOVALENKO, GLORJZOV, RENNENBERG összefoglaló munkái mellett mind a hazai, mind a külföldi irodalomban főleg a gyakorló pedagógusok egyéni tapasztalatairól olvashatunk, amelyek azonban sok értékes és követendő eljárást tartalmaznak.

a/ A gyakorlatok előkészítése

A szervező munka egy távolabbi és közelebbi előkészítő munkára, illetve az elméleti és tárgyi feltételek előkészítésére vonatkozik. A távolabbi előkészítés az elméleti anyag alapos megértetése és tudásának ellenőrzése mellett annak tudatosítását is jelenti, hogy mi a szerepe a kémiában a kísérletnek, megfigyelésnek. Az előadási kísérletek alkalmával láttatjuk meg a tanulókkal, hogy a kísérlet, megfigyelés, a természet megismerésének legfontosabb eszköze. Már az év eleji gyakorlati órákon arra is rámutatunk, hogy az itt végzett kísérletezésnek nemcsak az a célja, hogy segítségükkel magyarázatot kapjanak valamely jelenségre, törvényszerűsége, hanem az is, hogy megtanulják a kísérletek végzésének módszerét is. E célból az előadási kísérletek alkalmával se csak a kísérlet tartalmára, hanem adott alkalommal - elvégzésük technikájára is hívjuk fel a tanulók figyelmét. Különösen az alapvető munkáknál fontos a kísérletezési mód megfigyeltetése. Terjedjen ki ez a figyelem a laboratóriumi eszközök kezelésének módjára is, pl. hogyan kell a lombikot vagy bürettát állványba fogni, dugót az üvegedénybe helyezni, stb.

A gyakorlati órák előkészítése szempontjából szükségszerű az a követelmény, hogy azok szorosan kapcsolódjanak a többi kémia-órához. E kapcsolat természetesen kölcsönös, amennyiben egyrészt elméletileg, valamint - a gyakorlatban

is szereplő kísérletek technikai kivitelezésének megismertetésével - gyakorlatilag is előkészítjük a tanulókat az órákra, továbbá ismételjük, rendszerezjük, számonkérjük a gyakorlati foglalkozásokon szerzett ismereteket. Ugyanakkor azonban a gyakorlati órákon elsajátított ismeretek, az anyag tulajdonságairól, változásairól - egyénileg szerzett tapasztalatok alapján - , könnyebben és aktívabban tudnak bekapcsolódni az új elméleti anyag feldolgozásába.

A tervszerűen végzett távolabbi előkészület mellett, közvetlenül az egyes órák előtt is fel kell készülni a munkára. A tanulók szempontjából ez azt jelenti, hogy a tanár által kijelölt, - részben már a korábbi elméleti órákon, részben közvetlenül a gyakorlati foglalkozás előtti órán tárgyalt - elméleti anyagot átismétlik, megtanulják. Munkájukat megkönnyíti és egyben tudatosná teszi, ha konkrétan megjelöljük, milyen kérdések, feladatok megoldására készüljenek fel. A tanulók ismerjék a soronkövetkező gyakorlati munka tartalmát, a vele kapcsolatos elméleti anyagot, az elvégzendő kísérletek sorrendjét. Világosan kell érteniük azokat a feladatokat, amelyeket végre kell hajtaniuk. GLORIZOV az előkészület szempontjából azt is ajánlja, hogy a tanulók készítsék el a soronkövetkező foglalkozás részletes tervezetét is /41/. Ezen ő azt érti, hogy sorolják fel mindazokat a műveleteket - és ha a gyakorlatok természete megkívánja - a megfelelő kémiai folyamatok reakció-egyenleteit is, amelyeket majd a foglalkozással kapcsolatban el

kell végezniük. A tanulók tervszerű felkészülése az elméleti és a gyakorlati előzmények ismerete szükséges azért, hogy megfigyeléseik pontosabbak, részletesebbek, és egyben teljesebbek legyenek.

SZAVICKIJ SZ.M. a moszkvai pedagógus napon tartott beszámolójában mondotta a következőket: "...a tanulóknak a legegyszerűbb munkák végzése is nehézséget okoz még akkor is, ha a tanár jól elmagyarázta, maga is bemutatta az illető munkafolyamatot és a tanulók meg is értették azt. A megértéstől a gyakorlati kivitelezésig ugyanis nagy az út." /42/. Minél körültekintőbben és alaposabban készítjük elő tanulóinkat a gyakorlati munkára, minél több oldalról segítjük őket abban, hogy az elméleti órán tanultakat a gyakorlatban alkalmazni tudják, az említett utat annál jobban megrövidítjük.

Az I. osztály "alapozó jellegű" gyakorlatára való felkészülésnél, aránylag kevés korábban tanult ismeretre támaszkodhatunk. Ezeken az órákon végzendő feladatokat megfelelő bemutatással segítsük és lépésről-lépésre a tanulókkal közösen oldjuk meg, majd velük gyakoroltassuk, gondosan javítva az esetleges hibákat.

Az előkészítés, valamint a többi tanórához való kapcsolat megteremtésében legnagyobb nehézséget az jelenti, hogy kémia tanításunk egész tantervi anyagának megállapításakor még nem számoltak a gyakorlati órák későbbi bevezetésével. Csakis az elméleti anyag megfelelő csökkentésével és annak igen gondos feldolgozásával biztosítható ele-

gonás ide az előkészítő munkához.

A tanulók előkészületének irányítása mellett a tanárnak is fel kell készülnie a gyakorlati órának. Az előkészület kettős feladat elvégzését jelenti egyrészt módszer-
tani felkészülést és a tárgyi feltételek biztosítását. A felkészülésre vonatkozóan NAGY SÁNDOR már idézett munkájában is megunk általános irányelveket /43/. Ezek figyelembevétele mellett konkrét feladat az, hogy a - később tanított elméleti anyag részeknek pontos megállapítása, amelyeknek átisméltetése és számonkérése az adott foglalkozás tudatos és eredményes megoldása szempontjából nélkülözhetetlen. Módszertani felkészülést jelent továbbá a soronkövetkező gyakorlat anyagának didaktikai szempontból történő elrendezése, a kísérleti vagy más természeti foglalkozás egyéniségének megállapítása, az adott foglalkozással kapcsolatos készségek meghatározása, illetve annak megmondolása, hogy mit kell tenni e készségek kimunkálása érdekében.

Az évelői előkészítő munkához tartozik az egyes munkacsoportok összeállítása. Már a munkátató tanításban is eredményesnek mutatható a 2-4 tanuló-
ból álló csoportok együttdolgozása. Ezt ajánlja KALDOV is /44/, de erről számolnak be mind a hazai, mind a külföldi gyakorló pedagógusok is. A csoportok tagjainak összeállítá-
sánál az a feladat alakult ki, hogy lehetőség ne kerüljenek egy csoportba a csak kiváló, vagy csak gyenge képes-

ségű tanulók. A kísérletszámú csoportoknál a kiegyensúlyozottságra kell törekedni. Nagyobb létszámú osztályok, valamint a szegényes szertári felszerelés esetében fordul elő 3-4-nél több tagból álló munkacsoportok összeállítása és a csoport tagjainak felváltva történő foglalkoztatása. Ilyen esetben különösen ügyelni kell, hogy ne a pedagógiai szempontból helytelennek minősített "laboratóriumi brigád-módszer"-hez hasonló hibába essünk./45/.

A tárgyi feltételek biztosítása a másik fontos feladata a tanárnak. Az egész évi gyakorlatokhoz, valamint az egyes órák gyakorlati anyagához szükséges tárgyi feltételek megteremtésében a szükséges anyagi alap mellett a tervezettség, a megfontoltság, a körültekintés, találékonyság adja a legjobb eredményt. A tárgyi feltételek megteremtésében az egyes órák ilyen irányú előkészítésébe a tanulók is eredményesen bevonhatók.

Módszertani szempontból még a következő kérdések vizsgálata szükséges: hogyan végezzék a tanulók a kitűzött feladatokat /a munkacsoportok együttműködésének formái, kísérleti munka, feljegyzések készítése/, a tanár hogyan irányítja, ellenőrzi a tanulók munkáját /az óra vezetése, számonkérés, a tanulók elbírálása/, végül milyen legyen az órák fegyelme.

b/ A tanulók munkája.

A tanulók munkája a gyakorlati órán más, mint a többi órán. Míg ugyanis ott a tanár magyarázatát, kísérleti bemutatásait figyelik és legtöbbször az ő segítségével készítik

elő a tárgyalt anyaggal kapcsolatos vázlatos feljegyzéseket, addig a gyakorlati foglalkozásokon - a korábban feldolgozott ismeretek alapján - többé-kevésbé önállóan dolgoznak, gyakorolva, alkalmazva a szerzett vagy az alakulóban lévő készségeket.

A gyakorlatok lebonyolítása több módon történik. RENNENBERG, aki a "Tanulógyakorlatok formái" című tanulmányában /46/ részletesen foglalkozik a gyakorlatokkal, annak három formáját különbözteti meg: 1/ szabálynélküli munkamódszer, 2/ azonos munkafeladatu /frontális/ gyakorlat, 3/ váltott közösségi munkamódszer.

Megállapítja, hogy a tanulógyakorlatok fejlődésében legrégebbi típus az első, amikor minden munkacsoport más feladaton dolgozik és a munkát addig változtatják, amíg mindenki azt el nem végezte. Ezt a munkaformát olyan esetben tartja alkalmazhatónak, amikor nincs annyi eszköz, hogy mindenki egyszerre dolgozhasson.

Véleményünk szerint ez a megoldás a gimnáziumi gyakorlati órákon nem is jöhet számításba, miután a módszertani nehézségek mellett sem az órák tartalma, sem az ezekkel szemben támasztott követelmények, nem utolsósorban a többi kémiaórához való szerves kapcsolatuk, nem teszik kívánatossá az ilyen munkaforma alkalmazását.

A gyakorlatok másik formájánál minden csoport egy időben ugyanazt a kísérletet, gyakorlatot végzi.

Gimnáziumainkban legnagyobb mértékben e forma szerint dolgoznak a tanulók. Az előkészítés, a munka ellenőrzése szem-

pontjából kétségtelen a legkedvezőbb forma. Egyes órák anyagánál legfeljebb az eszközigény miatt nem valósítható meg. Pl. nincs elegendő mérőeszköz /mérleg, térfogatmérő edények/. Azonban bizonyos minimális eszköz birtokában többféle megoldással is segíthetünk a nehézségen. Pl. egy foglalkozás keretében párhuzamosan dolgoznak a mérleggel, illetve a térfogatmérő eszközökkel, vagy a megfelelő előkészítés után megmutatjuk az egyes eszközök használatát, ezután a különböző eszközzel felváltva dolgoznak az egyes csoportok.

A harmadik lehetséges munkaforma alkalmazása csak olyan esetben valósítható meg, amikor a kísérletileg megoldandó feladat több részletre bontható, s így azt több csoport együttesen dolgozhatja fel. Az egyes csoportok saját munkájuk eredményét kiértékelik, majd a közösen végzett összesítés alapján együtt adják meg a választ a feltett kérdésre. A tanulók munkájának ezt a formáját említi példaként ICKERT-GÜNTHER és REINMUTH is /47, 48/.

Jól alkalmazható e módszer az egyes technológiai tartalmú feladatok esetében, amikor a gyártásfolyamat egyes mozzanatait különböző csoportok végzik, végül a tapasztalatokat, részleteredményeket együttesen összegezik /pl. cukorgyártás/. Természetesen az egyes csoportok munkájának megszervezésénél ügyelni kell arra, hogy több ilyen kísérletnél ugyanaz a csoport ne ugyanazt a típusú műveletet végezze.

Néhány foglalkozás ilyen módon való megvalósítása ki-

vánatosnak látszik abból a szempontból, hogy a tanulók megismerkednek a később - gyakorlati életben is oly sokszor alkalmazható - kollektív munkavégzéssel. Nagyobb ipari-, mezőgazdasági üzemek laboratóriumaiiban különösen gyakran alkalmazható e módszer.

A feladatokat, kísérleteket a tanulóknak tervszerűen kell elvégezni. POLJAKOVA egy egész tárgykörre vonatkozó gyakorlatok tapasztalatairól való beszámolójában /48/ azt írja, hogy a tanulók munkáját három részre tagolta: 1/ a feladat elméleti megoldása, 2/ a gyakorlati végrehajtás, 3/ a tanítóval történő megbeszélés.

Az e l m ó l o t i megoldás során a tanuló önállóan állítja össze munkatervét, reakcióegyenlettel fejezi ki a kémiai folyamatokat, amelyeket el akar végezni, megindokolja azokat, kiválasztja a megfelelő készüléket. Mindennek a tanár részéről történő ellenőrzése után kezd meg a munkát. A gyakorlat v é g z é s o k o r részlet-eredményeket feljegyzni, majd a munka befejezését jelenti a tanárnak. Ezután következik a k ö z ö s m e g b e s z é l é s .

A tanulók kísérletező munkájában GLORIZOV is ezt tartja a legeredményesebb módszernek /50/.

A munka végzésének ez a módja helyeselhető, mert természetesen biztosítja a tanuló aktív részvételét, a kísérletezés tervszerűségét, ennek alapján a pozitív eredményt és megkönnyíti a tanár ellenőrző munkáját. A gimnáziumi igényesebb gyakorlati anyag esetében egyedül a felszerelésnek

a tanulók által történő válogatása jelent nehézséget. Ez a mozzanat azonban el is hagyható, vagy néhány esetben jó megszervezéssel alkalmazható.

A legegyszerűbb kísérlet sem egyszerű feladat a tanulók számára, ha azt kielégítő eredménnyel akarják elvégezni. Az 6 életkorukban még neheztelenen nehéz értelmi munka, amíg az analízis folyamán a lényegest a lényegteltől elválasztják és összerovesszük azt a változást, amit éppen meg kell figyelniük. A célból pontosan tudniuk kell, miről van szó, világosan kell látniuk a közülék minden egyes részének rendeltetését, valamint azt, hogy az adott folyamatban mit figyeljenek meg. A megfigyelésekről, eredményekről be is kell számolniuk részben szóbeli felelet útján, részben a füzetbe írt feljegyzésekkel. Utóbbi célra szolgál a tanulók m u n k a f ü z e t e . Ebbe írják le a kísérlet tervét, valamint az egyéb - előkészületükkel kapcsolatos - feljegyzéseket is. Ide kerülnek a kísérletek vázatos rajzai, valamint az esetleges számítások. A tanulók füzetbe írt feljegyzéseinek pszichológiai szempontból is nagy jelentősége van. "Az a tudat, hogy később számot kell adnunk mindarról, amit láttunk és hallottunk, megfigyelésünk teljességét jelentős mértékben növeli" /51/.

A munkafüzet rendszeres vezetésének megkövetelése, a feladatok, kísérletek elvégzésének minőségét döntően befolyásolja. A tanulók már a kísérletek végzése közben készülnek a beszámolóra, próbálják szavakba önteni az észlelt jelenségeket, azok sajátosságát, a változások tartalmát.

Az írásbeli feljegyzések készítése nem könnyű feladat a tanulók számára. A munkafüzettel kapcsolatos munkát tehát nemcsak megköveteljük tőlük, hanem meg is tanítjuk őket annak helyes vezetésére. Segítségét jelent - különösen kezdő fokon, - ha előre meghatározott kérdésekre kell felelniük. Pl. mit végeztem? Mit figyeltem meg? A megfigyelések magyarázata és következtetések. POLJAKOVA idézett tanulmányában táblázatot közöl a megfigyelések rögzítésének megkönnyítésére /52/.

A füzetvezetés bármelyik módját választva, törekedjünk egy-egy osztályon belül az egységes, észszerű forma kialakítására. Ez hozzásegíti a tanulókat a munkák megfelelő sorrendben történő elvégzéséhez is.

A készítmények tárgyalásánál mint követelményt említettük a végzett munkáról való írásbeli feljegyzések, vázlatos rajzok készítésének készségét. Ennek megvalósításához is csak a gondos előkészítés, megfelelő irányítás, valamint a tanulók folyamatosan végzett munkája adja a biztos alapot.

Az elvégzett kísérleti munkával kapcsolatos feljegyzések készítésének idejére vonatkozó véleményünkben szintén pszichológiai érvek a döntőek. A közvetlen észlelés után, a friss benyomások idején kialakult vélemények, megfigyelési eredmények azonnali feljegyzése, a valósághoz hűen és pontosabban tükrözi munkájukat. Ezért szükséges a munkafüzetbe készülő vázlatot a feladat elvégzése után még az órán elkészíttetni.

c/ A tanár feladatai.

Abban a kettős munkában, amely az órák eredményességét biztosítja, legdöntőbb a tanár irányító, ellenőrző tevékenysége. A gyakorlatok előkészítésével és a tanulók munkájának ismertetésével kapcsolatban néhány fontos szempontra már rámutattunk. Ezek mellett az órák tervszerű, módszeres vezetése, az alábbi eljárásokat teszi szükségessé.

Az egyes foglalkozások célját világosan, minden tanuló számára érthetően fogalmazzuk meg és győződünk meg annak megértéséről, valamint arról, hogy az előkészítés során adott feladatokat megvalósították-e. A feladatok csoportosításának sorrendje, a végrehajtásukra vonatkozó utasítások tervszerű volta nélkülözhetetlen irányító tevékenység, amely egyfelől a tanulók munkájának tökéletesebb voltát biztosítja, másfelől őket is a rendszeres munka végzésre neveli. Híként a gyakorlatok anyagának összeállításában a fokozatosság elvét érvényesítettük, ugyanúgy ezt az elvet valósítuk meg azok végrehajtásának irányításában is. A kezdeti lépésről-lépésre irányítást fokozatosan váltva fel az utmutatásoknak foglalkozások elején egységben történő megjelölése. Ez a módszer természetesen nem zárja ki a tanulók megfigyeléseinek a munka folyamán történő helyes vezetését. Miután tartós ismeretet nem a puszta érzékelés, hanem csak a tervszerű megfigyelés nyújthat, a tanulókat tanítsuk meg arra, hogy

egy-egy kísérlet megoldásánál milyen mozzanatok megfigyelése a legfontosabb. Tapasztalat ugyanis az, hogy a tanulók kezdetben főként csak a kirívó, feltűnő, változást veszik észre. Pl. színváltozást, gázfejlődést, felmelegedést, stb. A helyes következtetéshez, végső fokon a valódi eredmény eléréséhez azonban sokszor a kevésbé feltűnő jelenségek is hozzájárulnak. Figyelmüket tehát úgy irányítsuk, hogy ezekről is tudomást szerezzenek. Ugyancsak tapasztalat az is, hogy egyes tanulók részben kényelmi szempontból, részben kellő önállóság hiányában, azonnal csatlakoznak társaik megfigyelési eredményeihez. Az önálló megfigyelésre való nevelőmunkánknál arra is ügyelnünk kell, hogy a tanulók saját szemükkel lássanak és bírálóan vizsgálják mások megfigyeléseit.

Az önállóságra való nevelés érdekében csak akkor avatkozunk a tanulók munkájába, ha annak helytelen iránya ezt megköveteli. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a hibák elkerülését nem a "vezényszóra" történő foglalkoztatással érjük el, miután e módszer alkalmazása az egyéniség elnyomását és az önálló munka háttérbe szorítását eredményezi.

A tanár irányító munkája terjedjen ki a munkafüzetek helyes vezetésére is. Különösen kezdetben a tanulók nehezen tudják tapasztalataikat tömören és a lényeget kiemelő módon megfogalmazni, ahogyan azt a politechnikai oktatás, illetve nevelés megköveteli. Erre vonatkozóan kezdetben követhető, von H. OTTO módszere /53/. Az egyes részfeladatok

elvégzése után a tanulók megfigyelései, illetve az azokról történő szóbeli beszámolók alapján ő fogalmazza meg és írta-ja a füzetbe a kísérletről szóló feljegyzéseket. A lényeg-
látásra való nevelés mellett egyúttal a helyes terminológia
használatának módját is megtanulták tanulói.

Az irányító-segítő munka szempontjából kívánatos len-
ne a tanulók részére összeállított gyakorlati kézikönyv
kiadása, amely a szóbeli, vagy sok helyen a táblára /hir-
detőtábla, faliújság, stb./ felírt utmutatások helyett al-
kalmacabb eszköze lenne a jó munka biztosításának. A kézi-
könyvnek tartalmaznia kellene az egyes foglalkozások rész-
letes leírását. A munka elvégzése szempontjából fontos u-
tasításokat és azokat a főkérdéseket, amelyekre a gyakor-
latok megvalósítása után feleletet kell adniok. Az elővi-
gyázatossági rendszabályokra való ismételt figyelmeztetés
a helyes munkavégzésre nevelné a kísérletezőket. Természe-
tesen ez a kézikönyv nem tenné feleslegessé a tanár szóbeli
magyarázatát, a munkák állandó szemeltartását, azonban azt
nagy mértékben megkönnyítené, sőt segítené a tanulók otthon
történő előkészületét is.

A gyakorlatokon végzett tanári munka igen fontos része
a tanulók munkájának, tudásának rendszeres e l l e n ő r -
z é s e , e l b í r á l á s a . A pedagógiai érvek mellett
mind több tapasztalat győz meg bennünket ennek szükségessé-
géről. A gyakorlati órának a többi órák melletti egyenran-
gúsága is csak ezúton biztosítható.

A tanulók felkészülésének, gyakorlati munkájának, azok-

ról készült írásbeli beszámolóinak ellenőrzése a legfontosabb feladat, amelynek alapján várható, hogy a gyakorlati foglalkozások is hozzájárulnak a tanulók tudásának minőségi javulásához.

A tanulók felkészüléséről, a gyakorlati óra előtti kémia órákon és az adott foglalkozás megkezdése előtt kell meggyőződnünk. Az az ellenőrző munka mind az egyes gyakorlatok elméleti anyagának, mind a megoldás részleteinek számonkérését foglalja. A felkészülés tüzetesebb vizsgálata céljából a gyakorlati órán felváltva feleltethetjük a tanulókat.

Az órán folyó munka ellenőrzése megosztott figyelmet kíván. Könnyebb a feladat megoldása akkor, ha az illető gyakorlat preparatív jellegű munkát, vagy olyan természetű munka végzését jelenti, amely látható termék készítésével, mérési- vagy analitikai jellegű feladat megoldásával jár.

Ilyen esetekben az elkészített anyag milyenségéből, a mérési eredmények pontosságából következtethetünk a munkavégzés minőségére. Helyesnek mutatkozik időnként az az eljárás, hogy az ismétlő-rendszerző, vagy a számonkérő ellenőrző órán a felelőnek olyan kísérleti vagy egyéb gyakorlati feladatot adjunk, amelynek megoldásából szintén következtethetünk^a gyakorlaton végzett munkájukra. Ugyancsak bevált az a módszer, hogy minden gyakorlati órán - anéllett, hogy az egész közösség munkájára ügyelünk - , néhány csoport munkavégzését alaposabban, külön is megfigyeljük. Reális kép kialakítása érdekében az említett eljárásokat egymás mellett, illetve fel-

váltva alkalmazhatjuk.

Ellenőrzés szempontjából nem hagyható figyelmen kívül a munkafüzetek áttekintése sem. Ezek helyes tartalma természetesen csak akkor bizonyító értékű, ha gondosan ügyelünk annak önállóan történő vezetésére. A munkafüzetek ellenőrzése során tapasztalt hibákat minden esetben a tanulókkal javíttassuk ki.

Az ellenőrzés bármelyik területén igen lényeges a munka értékelése, elbírálása, amely nemcsak a tanuló tudásának szándékos minősítéséhez nyújt újabb adatot, hanem az ő felelősségérzését is növeli. A munka értékelésénél a feladatok megoldásának minősége, a levont következtetések helyessége, az egyes munkaeszközök kezelési módja, a feladat elvégzése alatti szervezettség legyen a legfontosabb szempont. Nevelő hatásánál fogva az értékelést mindig nyilvánosan és kellő indoklással végezzük. Ezt követeli a tanulók igazságérzete is.

Végül röviden szólnunk kell a gyakorlati órák f e - g y e l m é r ő l . Az órák egyik jellemző sajátossága, hogy itt - a többi órákkal összehasonlítva - más természetű fegyelem uralkodik. Az egyénileg végzett és az eredményben vagy eredménytelenségben kifejezésre jutó munka óriási fegyelmező erőt rejt magában. Ezt a fegyelmet tudatos pedagógiai ráhatással alakíthatjuk olyannyira, hogy megközelítheti a tudatos fegyelmet, amelynek iskolai vonatkozásban megnyilvánuló tartalmát és a megvalósítás módszereit KAINOV oly világosan meghatározta./54/.

Azokon az órákon, amelyeken a tanulók kisebb munkacsoportokban gyakorlati feladatokat oldanak meg, különösen fontos a tudatos figyelem kialakítására való törekvés, hiszen az eredményes munkavégzés, az esetleges veszélyek elhárítása csak ezuten várható.

Külöő szemlélő talán úgy látja, hogy a gyakorlati órák figyelem lazább, mint a többi óráké, hiszen itt a tanulók egymás között beszélgetve meg tárgyalják a munka egyes mozzanatait, problémáit, vagy éppen az eredményeket. Valóban a figyelem lazává válhat, ha kezdettől fogva következetesen nem harcolunk ellene a munka jó megszervezésével, a kísérletek gondos előkészítésével, a feladatok tartalmának átgondoltságával, a tanulók tudásához mért igényességével és nem utolsósorban a munkák állandó figyelemmel kísérésével.

A gyakorlati tevékenység folyamán kialakított figyelem nemcsak az iskolai, hanem a termelő-munkában is értékes eredményt hoz. Azok a dolgozók, - akik már az iskolában végzett gyakorlati munka folyamán önkéntes figyelemhez szoktak, a termelőmunkában is kiváló eredményt érhetnek el.

- . - . - . -

A kémiai gyakorlati órák céljának, feladatának, anyagának megállapításakor a gyakorlati életből fakadó igényeket messzemenően figyelembe vesszük. Ez azonban nem jelent-

heti azt, hogy az egyoldalúság, a szűk praktícizmus hibájába esünk. Nem jelentheti azt sem, hogy a didaktikai követelmények megszövegezésénél a pedagógiai és lélektani szempontok elszikkadjanak, vagy csak alárendelteké is váljanak. A szak módszertan területén végzett kutatásainknál a jövőben ezt még inkább figyelembe kell venni, ha az új idők új követelményeivel ezen a téren is lépést akarunk tartani.

- [illegible]

23. *Handwritten text, illegible.*
24. *Handwritten text, illegible.*
25. *Handwritten text, illegible.*
26. *Handwritten text, illegible.*
27. *Handwritten text, illegible.*
28. *Handwritten text, illegible.*
29. *Handwritten text, illegible.*
30. *Handwritten text, illegible.*
31. *Handwritten text, illegible.*
32. *Handwritten text, illegible.*
33. *Handwritten text, illegible.*
34. *Handwritten text, illegible.*
35. *Handwritten text, illegible.*
36. *Handwritten text, illegible.*
37. *Handwritten text, illegible.*
38. *Handwritten text, illegible.*
39. *Handwritten text, illegible.*
40. *Handwritten text, illegible.*
41. *Handwritten text, illegible.*
42. *Handwritten text, illegible.*
43. *Handwritten text, illegible.*
44. *Handwritten text, illegible.*
45. *Handwritten text, illegible.*
46. *Handwritten text, illegible.*
47. *Handwritten text, illegible.*
48. *Handwritten text, illegible.*
49. *Handwritten text, illegible.*
50. *Handwritten text, illegible.*

31. b/ KAIROV: A politechnikai oktatás néhány eredménye és fejlesztésének utjai, 1956.
31. c/ SAPOVALENKO-BPSEMIN-OWETKOV: A kémia tanítása az iskolában a politechnikai oktatás fényében, 1953.
31. d/ SZKATKIN: A politechnikai képzés néhány kérdése /Znov-jet Nev. Tud.-i folyóirat, 1951. 8. sz./.
32. a/ ACZEL Istvánné - KEMER Istvánné: A politechnikai oktatás elvi kérdései /Köznevelés, 1956, jan.-febr. sz./.
32. b/ VADÁSZ, Veronikáné: A politechnikai oktatás elvi és gyakorlati kérdései /Köznevelés, 1956 szept./.
32. c/ GARAI, Károly: A kémiai tanítás alapelveinek szerepe a kémia-tanításban /Ped. Szemle, 1957, 1. sz. 21. old./.
32. d/ GORDOS, István: Politechnikai képzésünk helyzete /Ped. Szemle, 1957, 2. sz. 25. oldal./.
32. e/ GORDOS, István: A politechnikai képzés helye a pedagógia rendszerében /Ped. Szemle, 1958, 4. sz. 354. old./.
33. NAGY, Sándor: A didaktika alapjai, Bp., 1956.
34. GLOKIZOV, T.A.: A tanulók gyakorlati készsége és kémiai jártassága kialakításának módszeréről /Himija v Skole, 1957, 4. sz./.
35. NAGY, Sándor: i. m. 153. old.
36. MEGERES: A természet dialektikája /Szikra, 1952/.
37. SAPOVALENKO: A kémia tanítójának korszerű feladatai /Kémia I. az ált. isk. és középisk.-i oktató képzés és ált. továbbképzés anyaga. Módszertani gyűjtemény, 1952. 16. old./.
38. AVGYUNYIN: A tanulóknak a munkára és kémia órákon való magatartásra nevelése /Himija v Skole, 1956, 2. sz./.
39. NAGY, Sándor: i. m. 91. old.
40. Magyar Forradalmi Diktátus Paraszti Kormány 1014/1958. sz. Határozata /Műv. Közl. 1958 ápr. 1./.
41. GLOKIZOV: Gyakorlati kémiai foglalkozások az iskolában /Himija v Skole, 1953, 5. sz./.

42. БЗАВИККИ: Az első kémiai gyakorlati óra /Himija v škole, 1955. 5. sz./.
43. МАГН, Сандер: i. m. 223. old.
44. КАДРОВ: Pedagógia. Egyetemi tankönyv /Bp., 1959, 207. old./.
45. МАГН, Сандер: i. m. 177. old.
46. БЕНЕНБЕРГ: Tanuló-gyakorlatok a kémia-oktatásban /Chemie in der Schule, 1955, 2. füzet/.
47. ИЧЕРТ, ГЕНТЕН: Tanulógyakorlatok az alapsiskolák kémia-oktatásában /Chemie in der Schule, 1956, 7. füzet/.
48. БЕНЕНБЕРГ: Tanulók gyakorlatai az ált. isk. kémia-oktatásban /Chemie in der Schule, 1957, 5. füzet/.
49. ПОЛЖАКОВА: Tapasztalatok a X. osztályban az "Oxidok, bázisok, savak és sók" tárgykörére vonatkozó gyakorlati munka elvégzéséről /Kémia tanítása az iskolában, Szoc. nev. könyvt. 13. sz. 104-109. old./.
50. ГЛАРИЗОВ: Gyakorlati kémiai foglalkozások az iskolában c. munkájából "2 gyakorlati foglalkozások levezetése" c. fejezet.
51. ТРАПЦОВ: Pszichologia. Egyetemi tankönyv, 75. old.
52. ПОЛЖАКОВА: i. m. 108. old.
53. von H; OTTO: Tanulógyakorlatok tapasztalatai az ált. isk. kémiatanításban /Chemie in der Schule, 1955. 3. sz./.
54. КАДРОВ: i. m. XIII. fejezet, 341-363. old.